

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ
Katedra oděvnictví

Analýza spotřeby šicích nití

Analysis of the sewing thread consumption

Petra Fajkošová

Vedoucí diplomové práce: Antonín Havelka, Doc. Ing., CSc.

Rozsah práce:

Počet stran:	129
Počet obrázků:	28
Počet tabulek:	64
Počet grafů:	30
Počet příloh:	6

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V Liberci, dne 14.1.2013

.....

Jméno příjmení

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala především svému vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Antonínu Havelkovi, CSc. za odborné vedení a cenné rady při vypracování diplomové práce.

Také bych chtěla poděkovat Ing. Jiřímu Pechovi z firmy Amann Group za poskytnutí prospektu, příručky a cenné konzultace.

Dále bych chtěla poděkovat Prof. RNDr. Vladimíru Šímovi CSc. za poskytnutou konzultaci.

Mé poděkování také patří mé kamarádce Evě za pomoc v nelehkém období, celé mé rodině, obzvláště mamince za pomoc s hlídáním dětí Anny a Lucie, příteli Karlovi za velkou podporu v době studia.

ANOTACE

Téma: Analýza spotřeby šicích nití

Tato diplomová práce je rozdělená na část rešeršní a experimentální. Rešeršní část pojednává o šicích nitích včetně rozdělení šicích nití, stehů a švů. Podrobně popisuje teorii tvoření stehů.

Experimentální část je zaměřena na zjišťování spotřeby šicích nití v závislosti na druhu, a dále na délce stehu a tloušťce šitého materiálu. Zjišťování spotřeby šicích nití je rozděleno do tří částí. V první části je zjišťována spotřeba šicí nitě metodou přímého změření, kde bylo zvoleno pět materiálů o různé tloušťce, přičemž byly použity tři druhy stehů v pěti různých délkách. V druhé části jsou odvozeny mé vlastní výpočtové vzorce, pomocí nichž je pak vypočítána spotřeba šicí nitě. A v poslední části jsou výsledky těchto metod porovnány.

ANNOTATION

Theme: Analysis of the sewing thread consumption

This thesis is divided into a research and an experimental part. The research section deals with the sewing thread including the distribution of sewing thread, stitches, and seams. It also describes in detail the theory of the formation of stitches.

The experimental part is focused on determining the consumption of sewing thread depending on its type, and further on thickness and length of suture material sewing. Determination of the consumption of sewing thread is divided into three parts. In the first part, the sewing thread consumption is determined by direct measurement where five types of material of different thickness were selected, while three types of stitches of five different lengths were used. In the second part my own calculation formulae are derived, with the help of which the sewing thread consumption is then calculated. And in the last part the results of the methods are compared.

KLÍČOVÁ SLOVA

- analýza spotřeby
- spotřeba šicí nitě
- spotřeba
- analýza
- šití
- steh
- šicí nit

KEYWORDS

- analysis of consumption
- consumption of sewing thread
- consumption
- analysis
- sewing
- stitch
- sewing thread

OBSAH

OBSAH.....	5
ÚVOD.....	9
REŠERŠNÍ ČÁST.....	10
1. ÚVOD DO ŠICÍCH NITÍ.....	10
1.1. Rozdělení oděvní přípravy.....	10
1.1.1. Základní oděvní příprava.....	10
1.1.2. Drobná oděvní příprava.....	10
1.2. Rozdělení šicích nití.....	11
1.2.1. Rozdělení nití podle materiálového složení.....	11
1.2.1.1. Nitě z přírodních vláken.....	11
1.2.1.2. Nitě z vláken z přírodních polymerů.....	12
1.2.1.3. Nitě ze syntetických vláken.....	12
1.2.1.4. Speciální nitě.....	14
1.2.2. Rozdělení nití podle struktury a technologie výroby.....	14
1.3. Požadavky na šicí nitě.....	14
1.4. Kvalita šicích nití.....	15
1.4.1. Užité vlastnosti šicích nití.....	15
1.4.2. Zpracovatelské vlastnosti šicích nití.....	15
1.4.2.1. Jemnost šicích nití.....	16
1.4.2.2. Pevnost v tahu.....	17
1.4.2.3. Počet a směr zákrutů.....	17
1.4.2.4. Smyčkovitost.....	18
1.4.2.5. Tažnost.....	18
1.5. Označování šicích nití.....	18
1.6. Adjustace a balení šicích nití.....	18
1.7. Skladování šicích nití.....	19
2. ODĚVNÍ MATERIÁLY.....	19
2.1. ROZDĚLENÍ ODĚVNÍCH MATERIÁLŮ.....	19
2.1.1. Užité vlastnosti oděvních materiálů.....	20
2.1.2. Zpracovatelské vlastnosti oděvních materiálů.....	20
3. SPOJOVACÍ PROCES.....	21
3.1. Šití.....	21
3.2. Historie šití.....	21
4. ŠICÍ STROJE.....	25
4.1.1. Všeobecné rozdělení šicích strojů.....	25
4.1.2. Technické rozdělení.....	27
4.1.3. Rozdělení šicích strojů podle využití.....	28
5. STEHY A ŠVY.....	29
5.1. Stehy.....	29
5.1.1. Charakteristika stehu.....	30
5.1.2. Rozdělení stehů.....	30
5.1.3. Délka stehu.....	32
5.2. Švy.....	33
5.2.1. Rozdělení švů.....	33
5.2.1.1. Hřbetové švy (třída 2 100).....	33

5.2.1.2.	Překlátované švy (třída 2 200).....	34
5.2.1.3.	Začišťující švy (třída 2 300).....	34
5.2.1.4.	Dotykové (překrývací) švy (třída 2 400).....	35
6.	TEORIE TVOŘENÍ STEHU.....	36
6.1.	Postup tvoření dvounitného vázaného stehu.....	37
6.2.	POSTUP TVOŘENÍ ŘETÍZKOVÉHO STEHU.....	39
6.2.1.	Jednonitný řetízkový steh.....	39
6.2.2.	Dvounitný řetízkový steh.....	41
6.3.	POSTUP TVOŘENÍ OBNITKOVACÍHO STEHU.....	43
7.	CHAPAČE A SMYČKOVÁČE.....	45
7.1.	Chapače.....	45
7.1.1.	Kývavé chapače.....	45
7.1.2.	Rotační chapače.....	45
7.2.	Smyčkovače.....	46
7.2.1.	Rotační smyčkovače.....	46
7.2.2.	Vidlicové smyčkovače.....	47
7.2.3.	Kývavý smyčkovač.....	47
7.2.4.	Smyčkovače pro obnitkovací steh.....	48
8.	MĚŘENÍ SPOTŘEBY ŠICÍCH NITÍ.....	49
8.1.	METODA PŘIBLIŽNÉHO VÝPOČTU SPOTŘEBY ŠICÍCH NITÍ.....	49
8.1.1.	Vzorce výpočtu spotřeby šicích nití podle různých firem.....	49
8.1.1.1.	VÚO Prostějov.....	49
8.1.1.2.	Amann Group.....	51
8.2.	PŘÍMÉ MĚŘENÍ SPOTŘEBY ŠICÍCH NITÍ.....	52
	EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST.....	53
9.	ÚVOD DO EXPERIMENTÁLNÍ ČÁSTI.....	53
9.1.	Cíle experimentu.....	53
10.	METODA PŘÍMÉHO ZMĚŘENÍ.....	54
10.1.	Návrh experimentu.....	54
10.2.	Výběr textilního materiálu.....	54
10.2.1.	Rozdělení použitých šitých materiálů.....	54
10.2.2.	Tloušťka materiálů.....	56
10.2.2.1.	Měření tloušky materiálů.....	56
10.2.2.2.	Naměřené hodnoty jednotlivých druhů materiálů.....	57
10.2.3.	Šicí nitě pro šití vzorků.....	59
10.2.3.1.	Volba barevných nití.....	59
10.3.	Použité stehy, švy a strojní zařízení pro šití vzorků.....	60
10.3.1.	Stehy.....	60
10.3.1.1.	Dvounitný vázaný steh.....	60
10.3.1.2.	Dvounitný řetízkový steh.....	60
10.3.1.3.	Třinitý obnitkovací steh.....	61
10.3.2.	Šev.....	62
10.3.3.	Strojní zařízení.....	62
10.3.3.1.	Použité strojové šicí jehly.....	63
10.4.	Etapy experimentu.....	64
10.4.1.	Příprava šitého materiálu.....	64
10.4.2.	Prošití šitého materiálu.....	65
10.4.2.1.	Způsob prošití šitého materiálu.....	66
10.4.3.	Upravení šitého materiálu.....	67
10.4.4.	Příprava šicí nitě k experimentu – páráním.....	68

10.4.5.	Měření vypáraných šicích nití.....	68
11.	METODA PŘIBLIŽNÉHO VÝPOČTU.....	70
11.1.	Pro dvounitný vázaný steh.....	70
11.1.1.	Výpočet spotřeby šicích nití dvounitného vázaného stehu dle různých firemních výpočtů.....	71
11.1.1.1.	VÚO Prostějov.....	71
11.1.1.2.	Amann Group.....	72
11.1.2.	Navržení vzorce pro výpočet spotřeby šicí nitě dvounitného vázaného stehu	74
11.2.	Pro dvounitný řetízkový steh.....	76
11.2.1.	Výpočet spotřeby šicích nití dvounitného řetízkového stehu dle různých firemních výpočtů.....	76
11.2.1.1.	VÚO Prostějov.....	76
11.2.1.2.	Amann Group.....	78
11.2.2.	Navržení výpočtového vzorce pro výpočet spotřeby šicí nitě dvounitného řetízkového stehu.....	80
11.3.	Pro třínitý obnitkovací steh.....	82
11.3.1.	Výpočet spotřeby šicích nití třínitného obnitkovacího stehu dle různých firemních výpočtů.....	82
11.3.1.1.	VÚO Prostějov.....	82
11.3.1.2.	Amann Group.....	83
11.3.2.	Navržení výpočtového vzorce pro výpočet spotřeby šicí nitě pro třínitý obnitkovací steh.....	84
12.	POROVNÁNÍ SPOTŘEBY ŠICÍCH NITÍ.....	86
12.1.	Grafické porovnání spotřeby šicích nití pro dvounitný vázaný steh.....	86
12.2.	Grafické porovnání spotřeby šicích nití pro dvounitný řetízkový steh.....	88
12.3.	Grafické porovnání spotřeby šicích nití pro třínitý obnitkovací steh.....	89
	ZÁVĚR.....	90
	SEZNAM GRAFICKÉ PRÁCE.....	94

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

CO	-	bavlna
čm	-	číslo metrické
ČSN	-	Česká státní norma
DP	-	diplomová práce
dtex	-	decitex
ktex	-	kilotex
mtex	-	mililitex
N _{eB}	-	etiketní číslo pro bavlněné nitě
N _O	-	etiketní číslo pro syntetické nitě
o	-	osnova
ot/min	-	otáčky za minutu (jednotka pro vyjádření rychlosti otáčení)
PES	-	polyester
šit.mat.	-	šitý materiál
tex	-	jednotka pro jemnost příze
WO	-	vlna
%	-	procento

ÚVOD

Analýza spotřeby šicích nití je rozsáhlou problematikou, která zaměstnává odborníky nejen v České Republice, ale i na celém světě. Pro podnik je určování co nejpřesnější spotřeby nejen šicích nití důležité hlavně z ekonomického hlediska. Protože konkurence je veliká, je snahou vyrobit výrobek co nejkvalitnější, za co nejkratší dobu a co nejnižší cenu. Odtud také plyne důležitost zjišťování spotřeby šicích nití. Zjišťování spotřeby šicích nití patří do technické přípravy výroby. Pracovníci z ekonomického oddělení mají za úkol kalkulaci nákladů na zhotovení určitého výrobku. Poněvadž cena šicího materiálu není zanedbatelná, snaží se pracovníci jeho spotřebu určit co nejpřesněji.

Protože teoretický výpočet spotřeby šicích nití a praktická spotřeba se od sebe liší, jsou odborní pracovníci nuceni co nejpřesněji vyřešit tento problém nejen s využitím teoretických znalostí, ale i s pomocí praktických poznatků. Praktické měření spotřeby šicích nití je velice pracné a zdouhavé, proto se ve většině podniků využívá výpočet teoretický. Tento výpočet se pak porovnává s praktickou zkušeností z předešlých let.

Skládování velkého množství šicích nití si mnohé podniky nemohou hlavně z ekonomického hlediska dovolit. Proto je co nejpřesnější odhad spotřeby šicích nití velice důležitý.

Cílem této diplomové práce je vyhodnotit a porovnat spotřeby šicích nití z hlediska teoretického a praktického. Tyto spotřeby jsou závislé na druhu a velikosti zvoleného stehu i na tloušťce šitého materiálu.

Rešeršní část diplomové práce začíná nejprve popisem šicích nití, historií šití, rozdělením šicích nití, oděvních materiálů, stehů a šicích strojů. Dále je zde uveden postup zobrazující tvorbu vázaného, řetízkového a obnitkovacího stehu.

V experimentální části je navržen experiment s pěti druhy vzorků šitého materiálu o různé tloušťce materiálu, se třemi druhy stehů – vázaným, řetízkovým a obnitkovacím stehem, a s pěti velikostmi těchto stehů. Příslušné měření bude provedeno nejprve pomocí metody přímého změření, poté pomocí metody přibližného výpočtu, kde budou navrženy vzorce, pomocí nichž budou provedeny příslušné výpočty, a nakonec budou výsledky obou metod porovnány.

REŠERŠNÍ ČÁST

1. ÚVOD DO ŠICÍCH NITÍ

Šicí nit je název pro souvislý podélný útvar určený především ke konvenčnímu spojování oděvních dílů v konfekční výrobě (vyšívání, obšívání dírek, atd.) [8].

Šicí nitě jsou součástí tzv. drobné oděvní přípravy. Vlastnosti oděvu jsou určeny především hlavním použitým materiálem, tzn. vrchovým. Ostatní materiály, které se používají ke zhotovování oděvů, se souhrnně nazývají *oděvní příprava* [4].

1.1. Rozdělení oděvní přípravy:

- **základní**
- **drobná**

1.1.1. Základní oděvní příprava

K základní přípravě patří podšívky, kapsoviny a vložkové materiály [4].

1.1.2. Drobná oděvní příprava

Nitě, různé stuhy a tkanice, knoflíky, přezky a řada dalších, většinou drobných, ale pro zhotovování oděvu nezbytných součástí, se zahrnuje pod název drobná příprava [4].

Drobná příprava slouží ke spojování jednotlivých dílů oděvu, ke zpevnování a začišťování, umožňuje oblékání a svlékání oděvu nebo oděv zdobí. Drobná příprava může být zhotovena z textilních nebo netextilních materiálů. Podle toho se rozděluje na drobnou přípravu:

- **textilní** - nitě, různé druhy stuh, tkanic a prýmků, pleteniny, vycpávky, etikety, oděvní šňůry, střípce, lampasy, krajky, nášivky apod. [4],

- **technickou** - knoflíky, spínátka, háčky a očka, přezky a zdrhovadla, prvky výztužné, např. výztuhy límců, lemovací očka pro dírkové otvory a ozdobné prvky zhotovené z netextilních materiálů [4].

1.2. Rozdělení šicích nití

Existují šicí nitě strojové a ruční.

Strojové šicí nitě se vyrábějí jako vrchní a spodní. Vrchní jsou pevnější, vícenásobně skané, s levým i pravým zákrutem, spodní se zákrutem levým nebo pravým shodně s otáčkami chapače [10].

Šicí nitě lze rozdělit z několika hledisek:

- podle materiálového složení
- podle struktury a technologie výroby

1.2.1. Rozdělení nití podle materiálového složení

1.2.1.1. Nitě z přírodních vláken

Bavlněné nitě

Bavlněné šicí nitě se vyrábějí z česaných přízí z dlouhovláknenných druhů bavlny [4].

Bavlněné nitě mají nízkou tažnost a relativní pevnost srovnatelnou se střížovými nitěmi ze syntetických polymerů [8].

Nejpoužívanějším druhem bavlněných šicích nití je *imitace šicího hedvábí*. Tento název dostaly tyto nitě proto, že napodobují dříve k šití používané pravé hedvábí. Nitě jsou lesklé a hladké. Používají se při šití svrchní konfekce a prádla [4].

Dále se používají tzv. *bavlněné obuvnické šicí nitě*. Vyrábějí se z dlouhovláknenné bavlny, upravují se leštěním. Používají se při šití usní a džínoviny. Leštěné nitě se vyznačují hladkým povrchem bez odstávajících vláken. Jsou určeny pro náročné šití s vysokým požadavkem na vzhled švu [8].

Nitě lněné

Vyrábějí se ze 100% lnu. Upravují se leštěním a hlazením. Vyznačují se vysokou pevností a velmi nízkou tažností [8].

Lněné nitě se používají jako: obuvnické prošívací, galanterní, sedlářské, čalounické, nitě k prošívání těžkých oděvů [8].

Nitě z přírodního hedvábí

Nitě z přírodního hedvábí se vyznačují lepšími vlastnostmi než bavlněné nitě.

Vyrábějí se z šapové nebo gréžové hedvábné příze skaním 2 nebo 3 jednoduchých přízí. Mají vysokou pevnost a pružnost a vyznačují se ušlechtilostí a výborným leskem.

Používají se pro spojování jemných textilií, vyšívání dírek (dírkové hedvábí), ozdobné štepování, zdravotnické účely [8].

1.2.1.2. Nitě z vláken z přírodních polymerů

Nitě z viskózy

Skané nitě z viskózy se vyznačují nízkou pevností, která se za mokra ještě snižuje [8].

Skané viskózové nitě se používají na výrobu: *stehovek* a *hedvábných viskózových nití*.

Stehovky – výroba z rotorových přízí, rezných. Nit nemá vysokou pevnost ani delší životnost, protože slouží k dočasnému spojování [8].

Hedvábné viskózové nitě – mají vysoký lesk, používají se na vyšívání knoflíkových dírek, na tvorbu výšivek [8].

1.2.1.3. Nitě ze syntetických vláken

Šicí nitě ze syntetických vláken jsou pevnější než bavlněné. Proto je možné používat nitě jemnější, a přesto zajistit potřebnou pevnost švů. Ve srovnání s bavlněnými nitěmi jsou nitě ze syntetických vláken odolnější vůči oděru, jejich životnost je srovnatelná s životností vrchových materiálů ze syntetických vláken nebo jejich směsí s přírodními vlákny. U těchto nití je také zpravidla zajištěna dobrá

stálobarevnost a nízká sráživost při praní. K výrobě se používají především vlákna polyesterová, jen v malém množství vlákna polyamidová [4].

Základní druhy syntetických šicích nití:

- multifilové,
 - vyráběné z nekonečných vláken (hedvábné),
 - vyráběné z délkových vláken (střížové),
 - jádrové.
- monofilové [8].

Šicí nitě z polyesterových vláken

Šicí nitě z polyesterových vláken se vyrábějí buď ze *stříže*, nebo *hedvábné*. Z kratších střížových vláken se nitě spřádají konvertorovým způsobem. Nitě vypřádané z delších polyesterových vláken jsou stejnoměrnější, hladší a pevnější než nitě spřádané bavlnářským způsobem. Proto mají lepší šicí vlastnosti a jsou vhodné pro šití na poloautomatech a moderní šicí technice o vysoké výkonnosti [4].

Nitě z polyesterového hedvábí jsou pevné, vyznačují se vysokou stejnoměrností a je na nich velmi málo uzlíků. Nevýhodou těchto nití je, že při šití může snadno dojít k jejich poškození vlivem teploty jehly. Hedvábné nitě jsou na působení tepla ještě citlivější než nitě z polyesterové stříže. Aby bylo možné hedvábné šicí nitě používat, musí mít velmi účinnou doupravu, která zabrání nadměrnému zahřívání hedvábné šicí nitě a jejímu poškození vlivem tepla [4].

Šicí nitě z polyamidových vláken

Z polyamidových vláken se vyrábí další druh šicích nití – *nitě monofilové*. Nit je v tomto případně tvořena jediným vláknem přiměřené tuhosti, jemnosti, pevnosti a s vyhovujícími šicími vlastnostmi. Charakteristickou vlastností těchto nití je jejich průhlednost. Proto se nitě barvou přizpůsobují barvě šitého materiálu. Tyto nitě se vyrábějí buď bezbarvé nebo pro šití tmavších materiálů se dodávají v kouřovém odstínu. Při změně barvy šitého materiálu není nutné měnit i šicí nit [4].

Nevýhodou monofilových šicích nití je, že tyto šicí nitě nelze použít na švy, které přicházejí do styku s pokožkou. Přímý styk nitě s pokožkou působí nepříjemně, nit pokožku dráždí. Použití monofilových šicích nití proto není všestranné, ale i tak je lze výhodně použít na řadu operací při šití pánských, dámských a dětských oděvů [4].

1.2.1.4. Speciální nitě

Jde především o nitě pro zvláštní použití, kterému odpovídá materiálové složení nití. Jedná se např. o nitě z hutních materiálů, teflonové atp., které mají např. zvýšenou odolnost vůči hoření, chirurgické nitě, atd. [8].

1.2.2. Rozdělení nití podle struktury a technologie výroby

- staplové, střižní - příze z vláken přirozené nebo dělené délky, se zákrutem,
- hedvábné
 - monofilové (nekonečné vlákno, vhodné pro bezprostřední použití v oděvním výrobku),
 - multifilové – z více nekonečných vláken, zpevněné zákrutem nebo jen ochranným zákrutem, popř. vzduchem tvarovaná rovnoběžně uložená vlákna.
- jádrové,
- zvláštní (tmelené, elastické, skleněné) [8].

1.3. Požadavky na šicí nitě

Na šicí nitě jsou kladeny tyto požadavky:

- dobrá šicí schopnost,
- nízká přetrhavost,
- stejnoměrnost,
- vhodná pevnost a tažnost,
- odolnost v oděru,
- tuhost v ohybu,
- stálost rozměrů,
- stálost barvy,
- směr, velikost a stabilita zákrutů,
- protitepelná úprava u syntetických nití,
- lesk,
- hladkost, aj. [13].

1.4. Kvalita šicích nití

Kvalitu šicích nití posuzujeme ze dvou hledisek:

- z hlediska **užitných vlastností** při užívání a údržbě oděvního výrobku,
- z hlediska **zpracovatelských vlastností** [13].

1.4.1. Užitné vlastnosti šicích nití:

- trvanlivost nitě ve švu,
- stálost (barvy, tvaru) při používání a údržbě,
- estetický vzhled,
- pevnost v tahu,
- pružnost,
- odolnost v oděru,
- srovnatelná sráživost s šitým materiálem [13].

1.4.2. Zpracovatelské vlastnosti šicích nití

- pevnost,
- pevnost v rázu, pevnost ve smyčce,
- jemnost a tažnost odpovídající šitému materiálu,
- stabilita zákrutů, smyčkovitost,
- odolnost v oděru,
- tuhost v ohybu,
- deformační vlastnosti, sráživost,
- povrchová hladkost,
- stejnoměrnost,
- tepelná odolnost,
- šicí schopnost – je dána souborem vlastností, které způsobují, že nit je schopná resp. neschopná šití. Sleduje se: počet přetrhů nitě za jednotku času, doba do přetrhu šicí nitě [13].

1.4.2.1. Jemnost šicích nití

Délková hmotnost nitě nebo-li jemnost nitě je její základní charakteristikou - parametrem. Je to jednotka složená, podobně jako délková hmotnost vlákna, daná výrazem [9]:

$$1tex = \frac{1g}{1000m}$$

(1)

Ze vztahu (1) je patrná jemnost (tloušťka) příze, která je vyjádřena v jednotkách tex. Číslo nitě v texech vyjadřuje hmotnost v gramech příze dlouhé 1000 m.

Jemnost šicích nití vyjadřuje vztah mezi jejich hmotnostmi a délkou. Běžně se jemnost (délková hmotnost, tloušťka) vyjadřuje v jednotkách tex, nebo jejich násobcích (ktex) a podílech (dtex, mtex) [1].

Skutečná jemnost nitě se stanovuje metodou vážení (ČSN 80 0702:“Určení jemnosti nitě“) [10].

Kromě tohoto označování jemnosti nitě číslem *tex* je dnes ještě stále rozšířené označování **číslem metrickým (čm)**, které je z hlediska platné soustavy SI jednotek nesprávné. Přepočtení mezi těmito dvěma jednotkami je následující [10]:

$$\check{m} = \frac{1000}{tex}$$

(2)

Ze vztahu (2) je patrný přepočtení *tex*ů na číslo metrické.

Dále je jemnost označována tzv. **etiketním číslem** – jde o číslo smluvní mezi výrobcí šicích nití [10].

$$N_o = \frac{1000 \times 3}{tex}$$

(3)

Ze vztahu (3) je viditelný přepočet syntetické nitě na etiketní číslo N_o .

$$N_{eB} = \frac{590 \times 3}{tex} \quad (4)$$

Ze vztahu (4) je patrný přepočet bavlněné nitě na etiketní číslo N_{eB} .

1.4.2.2. Pevnost v tahu

Pevnost v tahu můžeme definovat jako sílu potřebnou k přetrhu nitě ve směru podélné osy. Pevnost příze a nitě záleží na více okolnostech, ale především na použití vlákenného materiálu, jemnosti a délce vláken, pružnosti a tuhosti vláken, konstrukci nitě, počtu a směru zákrutů. Při volbě šicí nitě na šití konfekčního výrobku nemá význam žádat vysoké hodnoty pevnosti šicí nitě v porovnání s charakterem šitého materiálu. V takovém případě by při vyšším namáhání švu mohlo dojít k prasknutí šitého materiálu [10].

1.4.2.3. Počet a směr zákrutů

Nitě jsou vytvořeny skaním nebo druzením dvou a více přízí nebo vláken levým (S) či pravým (Z) směrem (Obrázek 1). Oba dva zákruty musí být vzájemně vyvážené, abychom získali stabilitu nitě [10].



Obrázek 1: Zákrut příze [10].

Pojem zákrut vyjadřuje počet otáček, ke kterým dojde při zakrucování v poslední operaci a je číselně vyjádřen na délku 1 m výsledné nitě. Následkem zakroucení dochází ke zkracování původní délky. Při zakrucování je to úbytek délky, při rozkrucování její přírůstek. Proto metody, stanovující zákrut nití, jsou založeny na principu rozkroucení těchto útvarů [9].

1.4.2.4. Smyčkovitost

Smyčkovitost je sklon nitě vytvářet smyčky při uvolnění osového napětí. Smyčkovitost je udávána počtem smyček, které se vytvoří při přiblížení konců vodorovného úseku nitě, uprostřed zatížené závažím [10].

Pro spolehlivé šití je důležité, aby nit byla rovnoměrná, nevytvořila po dobu šití smyčky. Dále je potřebné, aby se nit odvíjela z cívky ve směru zákrutu, který získala při výsledném seskání [10].

1.4.2.5. Tažnost

Rozumíme jí protažení nitě v okamžiku přetrhu při namáhání v tahu – tržní síly. Příliš nízká tažnost nitě způsobuje problémy u hotového výrobku, může dojít k vrásnění švů. Naopak zase příliš vysoká tažnost nitě způsobuje komplikace při šití [10].

1.5. Označování šicích nití

Při označování musí být uvedeno několik důležitých hledisek:

- jemnost,
- druh suroviny,
- název výrobce,
- délka náviny,
- číslo platné státní normy [10].

1.6. Adjustace a balení šicích nití

Adjustace nití se dělá podle potřeby odběratele a je tvarem a velikostí určena pro maloodběratele a velkoodběratele [10].

Pro velkoodběratele se používají převážně 3 druhy cívek. Na jádrové a syntetické nitě se používají hlavně „king“ cívky, velké. Mají rozšířený spodní tvar cívky, který zachytává uvolněnou nit při šití. Dále se používají kónusy [10].

Pro maloodběratele se používají 60 – 100 - 500 – 1000 m křížové náviny na papírových dutinkách a malých „king“ cívkách [10].

1.7. Skladování šicích nití

Nevhodné skladování šicích nití může mít nepříznivý vliv na jejich šicí schopnost. Uskladněny mají být v bezprašném prostředí, bez přímého kontaktu se slunečným zářením a při elektrickém osvětlení přiměřené intenzity. Okolní teplota a vlhkost vzduchu ve skladě má co nejméně kolísat [10].

2. ODĚVNÍ MATERIÁLY

Pod pojmem oděvní materiály se zahrnují veškeré materiály, které jsou nutné a slouží ke zhotovení, opravování a účelnému nebo módnímu doplnění oděvních výrobků [8].

2.1. ROZDĚLENÍ ODĚVNÍCH MATERIÁLŮ

Rozdělení oděvních materiálů z hlediska použití v oděvním výrobku:

- vrchový,
- podšívkový,
- kapsový,
- vložkový - výztužné materiály,
- výplňkové materiály,
- drobná příprava - technická,
- textilní [8].

Aby mohly být textilie používány jako oděvní materiály, musí vyhovovat především požadavkům, kladeným na ně během užívání, tj. při nošení oděvů z nich zhotovených. Nezbytnou podmínkou uplatnění v oděvních textiliích jsou i ty jejich vlastnosti, které umožňují jejich zpracovávání v oděvním průmyslu. Oděvní textilie musí mít tedy vyhovující *užitné* a *zpracovatelské* vlastnosti [8].

2.1.1. Užité vlastnosti oděvních materiálů

Mezi užité vlastnosti patří ty, které se uplatňují při používání textilií. Vlastnosti musí být takové, aby oděvní výrobky z nich zhotovené plnily všechny funkce oděvu [8].

Podle požadavků, kladených na oděvy a oděvní materiály, je možné užité vlastnosti obecně rozdělit do několika základních skupin. Je to trvanlivost, estetické vlastnosti, fyziologické vlastnosti a možnost údržby [8].

2.1.2. Zpracovatelské vlastnosti oděvních materiálů

Zpracovatelností se rozumí snadnost nebo obtížnost zpracování oděvního materiálu v oddělovacím, spojovacím a tvarovacím procesu. Ovlivňuje produktivitu práce, mzdy i jakost výrobku. Nejvhodnější způsob zpracování je možné volit na základě těchto vlastností [8].

Na zpracovatelské vlastnosti oděvních materiálů je potřeba brát ohled již při tvorbě modelů. Zpracovatelské vlastnosti ovlivňují produktivitu práce ve stříhárnách, v dílnách spojovacího procesu a při tepelném nebo vlhkotepelném tvarování. Zpracovatelské vlastnosti textilií pro oděvní účely jsou neoddělitelnou součástí celkové užité hodnoty textilie a je nutné, aby se při vývoji a konstrukci textilií k této skutečnosti přihlíželo [8].

Příklady zpracovatelských vlastností oděvních materiálů v jednotlivých procesech oděvní výroby výroby:

Oddělovací proces

- tloušťka materiálu – ovlivňuje výšku vrstvy,
- klouzavost vrstev,
- rozměrové deformace, aj.

Spojovací proces

- třepivost materiálu,
- sklon k řasení švu,
- tloušťka a stlačitelnost vrstev, aj.

Tvarovací proces

- tvarovatelnost,
- sklon k tvorbě lesku,
- rozměrová stálost, aj. [8].

3. SPOJOVACÍ PROCES

Spojovací proces zajišťuje sesazení a spojení stříhových součástí do oděvního výrobku. Je to nejsložitější fáze oděvní výroby [12].

Spojovací proces v širším pojetí zahrnuje i operace, které nejsou bezprostředním spojováním materiálů, ale které spojování podmiňují. Jsou to různé ruční práce, mezioperační stříhání, žehlení apod. [12].

3.1. Šití

Šití je tradiční způsob spojování. Šitím dochází k částečnému nebo úplnému provázání jedné nebo více vrstev materiálu nekonečnou nití (více nitěmi) za účelem spojení, zpevnění, ozdobení [12].

3.2. Historie šití

Strojovému šití předcházelo od pradávna šití ruční. První konstruktéři šicích strojů se vždy snažili napodobit ruční šití co do způsobu provedení stehu. Byli tedy

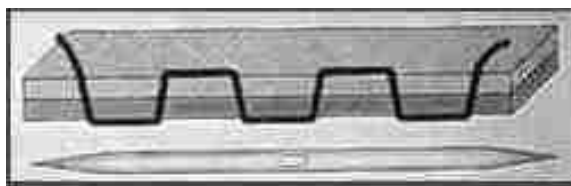
omezení na obvyklé formy ručního šití, které se vyznačovaly těmito charakteristickými znaky:

- omezená délka nitě,
- jehla s ouškem na opačném konci než hrot,
- způsob zhotovení stehu [11].

Na vývoj strojového šití měly vliv tyto ruční stehy: stehovací, opakovací a obnitkovací. Kromě těchto stehů je ještě celá řada dalších stehů, které se používají u ručního šití. Všechny bez rozdílu však pracují s nití, jejíž délka je omezená. Všichni vynálezci, kteří se snažili napodobit některý z těchto stehů neuspěli, protože nutnost protahovat celou nit šitou látkou bránila soustavnému šití a plynulému odběru nitě přímo z cívky [11].

Ve 14.století byla technika šití zlepšena jedním významným objevem. Poté, co byla vynalezena šicí jehla s ouškem a místo dřeva nebo kosti byl použit bronz a železo, se norimberským výrobcům jehel kolem roku 1370 poprvé podařilo vyrobit šicí jehlu z ocelového drátu. Toto zlepšení bylo oslavováno jako triumf techniky [15].

Nejstarší zachovalý popis šicího stroje pochází z doby kolem poloviny 18-tého století. S ním bylo údajně možné šít steh podobný stehu stehovacímu (Obrázek 2). Za jeho vynálezce z roku 1755 je



Obrázek 2: Steh podobný stehovacímu šitý strojem s jehlou s ouškem uprostřed [15].

označován Němec *Charles Friedrich Weisenthal*. Stroj měl jehlu s ouškem uprostřed a hroty na obou koncích, kterou později údajně také použil *Modersperges* [15].

Po Weisenthalovi nastává dlouhá přestávka v pokusech o strojové šití. Teprve roku 1790 ohlašuje Angličan *Thomas Saint* svůj patent na šicí stroj, který šil řetízkovým stehem kůži. Jeho stroj se přibližoval dnešnímu šicímu stroji, neboť měl ohnuté rameno, jehlu postavenou svisle a pracovní stůl, na kterém spočíval šitý materiál, byl horizontální. Stroj byl vybaven dokonce i automatickým podáváním, které posunovalo šitou kůži dopředu [11].

Kolem roku 1800 sestavil němec *Baltazar Krems* z Mayen v Porýní na tehdejší poměry opravdu dokonalý šicí stroj pro řetízkový steh a používal ho k sešívání čepic zipfel a jakobínských čepic. Stroj byl vybaven plynulým podáváním látky, pákou řízenou jehelní tyčí a dalšími velmi zajímavými zařízeními, které se zčásti používají u speciálních šicích strojů dodnes [15].

Nejcennějším na Kremsově šicím stroji (Obrázek 3) byla jím vynalezená jehla s ouškem ve špičce. Teprve tento tvar jehly umožnil pozdější vynález šicího stroje s dvojitým prošívacím stehem [15].



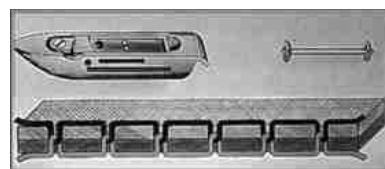
Jehlou, kterou použil, byla vytvářena smyčka na rubové straně díla, kde byla propletena tak, že se vytvořil steh, jenž se při šití v řádku opakoval. Tak se stala smyčka a steh základními elementy strojního šití a úroveň [15].

jejich zajišťování měřítkem spolehlivosti provozu šicího stroje [14].

Dalším úspěšným konstruktérem šicího stroje byl *Josef Madesperger*, který v letech 1807-1839 zhotovil šicí stroj se dvěma jehlami a zařízením, které se velmi podobalo člunku [11].

Ve Francii zkonstruoval *Bartoloměj Thimonnier* kolem roku 1829 šicí stroj, který šil a vytvářel pomocí háčkové jehly jednonitný řetízkový steh. Stroj šil rychlostí kolem 200 stehů za minutu. Thimonnier vyrobil osmdesát těchto strojů, z nichž třicet prodal továrně na výrobu vojenských uniforem. Pařížští dělníci však roku 1831 Thimonnierem postavené stroje zničili, neboť v nich viděli nepřítele, který jim bude odebírat práci [14].

Dnes je všeobecně označován Američan *Elias Howe* za vynálezce prvního skutečně použitelného šicího stroje s dvojitým prošívacím stehem (Obrázek 4) a člunkem [15].



Obrázek 4: Dvojitý prošívací steh
[15].

Howe byl původním povoláním tkadlec a napodobil

princip plátňové vazby na tkalcovském stavu. V jeho strojích byly shrnuty poznatky všech předchozích vynálezců:

- jehla s ouškem u hrotu,
- odběr nití přímo z cívky,
- samočinný posuv šitého materiálu,
- vytvoření smyčky horní nitě,
- člunek (ve kterém byla cívka se spodní nití) [14].

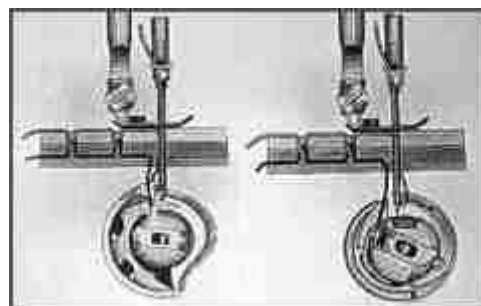
Zvláště cenný pro vývoj a zdokonalení šicího stroje (Obrázek 5) pro dvojitý steh byl vynález Američana *A.B. Wilsona* z roku 1852: první rotační chapač s brýlemi [15].

Tento systém měl volně oběžný chapač (tzn. že chapač je pevně spojen s hnací hřídelí). Cívka se spodní nití byla vložena přímo do chapače a proti vypadnutí byla přidržována zařízením, kterému říkáme brýle. Další novinkou bylo automatické podávání pomocí podavače se čtyřsměrným pohybem [11].



Obrázek 5: Šicí stroj A.B.Wilsons s prvním rotačním chapačem [15].

V roce 1878 vynalezl *Max Gritzner* první rotační chapač bez brýlí a v roce 1887 vynalezl *Philips Diehl* chapač s oscilačním, tj. kmitavým pohybem. Tento systém chapače se prosadil a je dodnes přednostně používán. Nejrychlejším a nejtrvalejším chapačem se v posledních letech stal rotační chapač bez brýlí. Na obrázku (Obrázek 6) je oscilující chapač s centrální cívkou a rotační dvouotáčkový chapač bez brýlí se dvěma otáčkami (Obrázek 6) během vytvoření stehu [15].



Obrázek 6: Oscilující chapač s centrální cívkou a dvouotáčkový chapač bez brýlí [15].

První, kdo se začal zabývat výrobou šicích strojů, byl Američan *Isaac Merrit Singer*, který také zdokonalil Howeovy konstrukce a dosáhl velmi rychle podstatných úspěchů nejen ve výrobě šicích strojů, ale i v jejich konstrukci. Vedle Singera vznikají další firmy, přicházející s novými zlepšeními a vynálezy svých konstruktérů, kteří realizací nových myšlenek dosahují stále dokonalejších a výkonnějších šicích strojů [14].

Byla to jako první opět Amerika, kde se začaly šicí stroje vyrábět průmyslově. Zpočátku se obvykle podíleli na výrobě, a tedy i jménu firmy vynálezci, kteří se stávali spoluzakladateli firmy. Ze známých to jsou (i když některé již zanikly, nebo byly sloučeny s jinými): Groover & Baker, New Home, Wheeler & Wilson, Wilcox & Gibbs, v novější době pak Union Special, Reece, AMF jako nejdůležitější [14].

V Evropě je nejstarším výrobcem šicích strojů Pfaff, původně se zabývajícím výrobou plechových hudebních nástrojů, dále to jsou Kochs Adlernahmaschinenwerke vyrábějící původně velocipedy a motocykly, Dürkopp, Strobel, všichni v SRN, dále Necchi a Rimoldi v Itálii, v Asii z mnoha firem vyrábějících šicí stroje Kondo a Yuku v Japonsku. V NDR se vyráběly šicí stroje Textima, v PLR Lucznik, v SSSR PMZ, Czepel v MLR [14].

U nás n.p. Minerva v Boskovicích vyráběl průmyslové šicí stroje a n.p. Lada v Soběslavi rodinné šicí stroje [14].

4. ŠICÍ STROJE

Šicí stroj umožňuje vytvořit na základě dané konstrukce provázáním spojovacího (šicího) materiálu spojovaným (šitým) materiálem určitý steh a jeho opakováním pak tvoří šev nebo šití [6].

4.1 Rozdělení šicích strojů

Stroje založené na principu šití – šicí stroje v širším pojetí – můžeme rozdělit podle různých hledisek, z nichž některá mají svoje opodstatnění v technice provedení, další pak vyplývají ze zvyklostí [6].

Členění šicích strojů:

- všeobecné,
- technické,
- podle využití [2].

4.1.1. Všeobecné rozdělení šicích strojů

Nemá technické podložení a vyplývá ze zvyklostí určitého odvětví nebo oboru výroby, v němž se šicí stroje používají jako pracovní prostředky. Pro toto členění nejsou jednotící hlediska. Přesto však lze přihlédnout k tomuto podrobnějšímu vymezení [6]:

Podle účelu použití:

- šicí stroje pro domácnost,
- šicí stroje řemeslné,
- šicí stroje průmyslové [2].

Podle povahy práce:

- lehké šicí stroje,
- střední šicí stroje,
- těžké šicí stroje [2].

Podle vykonávané operace:

- sešívací, obrubovací, lemovací,
- vyšívací, ažurovací, tamburovací,
- tužící, zapošívací,
- obnitkovací,
- podrážecí, stehovací,
- na obšívání knoflíkových dírek, na přišívání prvků,
- na tvarové šití apod. [6].

Podle použití v odvětví

Podle tohoto členění lze třídit stroje užívané v různých odvětvích, jako jsou šicí stroje na šití prádla, na svrchní oděvy, na šití pleteného zboží, kloboučnické, obuvnické apod. Pro uvedené účely se jednotlivé stroje odchyľují úpravou některých funkčních ústrojí tak, aby vyhovovaly dané technologii [6].

4.1.2. Technické rozdělení

Obsahuje již řadu technicky zdůvodněných hledisek, která jsou podložena vědeckými zásadami a ověřena konstrukcemi [6].

Podrobnější členění lze provést takto:

Podle konstrukčního uspořádání:

- ploché šicí stroje – vyznačují se rovinnou základní deskou, na kterou se klade materiál,
- sloupové šicí stroje – mají základní desku, ale šitý materiál se pokládá na speciální sloupek, který umožňuje šít duté a vypouklé předměty,
- ramenové šicí stroje – základní deska se nahrazuje spodním ramenem, které umožňuje šít výrobků trubkového tvaru,
- skříňové šicí stroje – mají místo základní desky vytvořenou skříň, toto uspořádání najdeme hlavně u obnitkovacích strojů,
- stroje zvláštního tvaru [2].

Podle druhu stehu můžeme členit šicí stroje se stehem:

- jednonitným řetízkovým,
- ručním (napodobují ruční šití),
- dvou a vícenitným vázaným,
- dvou a vícenitným řetízkovým (včetně tužících strojů),
- obnitkovacím,
- krycím,
- jednonitným vázaným,
- kombinovaným (zajišťovacím) [2].

S rozdělením podle druhu stehu úzce souvisí i rozdělení šicích strojů podle počtu jehel a podle počtu nití.

Podle použitých základních funkčních ústrojí:

V této podskupině lze třídit šicí stroje zejména pokud jde o použití příslušných funkčních ústrojí, popř. druhů mechanismů, z nichž se tato ústrojí skládají, jako např.:

- ústrojí pohybu jehly,
- ústrojí podávání šicího materiálu,
- ústrojí zachycení smyčky,
- ústrojí pro posuv šitého materiálu,
- ústrojí přitlačného,
- ústrojí převodového [6].

Do této skupiny můžeme také začlenit rozdělení šicích strojů podle použitého mazání, pohonu a osvětlení [6].

4.1.3. Rozdělení šicích strojů podle využití

U tohoto hlediska rozdělení přihlížíme k otáčkové hranici, mechanizačním a automatizačním možnostem. [2].

Podle počtu otáček hlavního hřídele dělíme šicí stroje na:

- pomaloběžné (do 2 500 otáček za minutu),
- rychloběžné (do 5 000 otáček za minutu),
- vysokootáčkové (nad 5 000 otáček za minutu) [2].

Použití jednotlivých skupin strojů se řídí podle prováděné technologické operace [2].

Podle stupně automatizace:

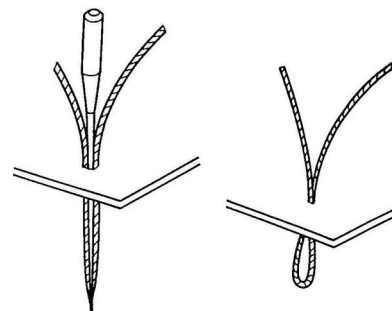
- bez automatizačních prvků,
- s automatizačními prvky [6].

5. STEHY A ŠVY

5.1. Stehy

Základním prvkem ručního i strojového šití je steh. *Steh* je nejdůležitějším prvkem šití. Je to rovinný nebo prostorový útvar, vytvořený skupinou šicího materiálu v šitém materiálu, a to ručně nebo strojově [6].

Při ručním šití ruční šicí jehlou, která má hrot na jednom konci a ouško s navlečenou nití na druhém, se propíchne šité dílo, tj. šitý materiál, otvor se rozšíří a vzápětí se jím protáhne jehla i s celou zásobou šicí nitě. Nit prochází dílem, přičemž jeden její konec je na lícni straně a druhý na rubové. Tento způsob je charakteristický pro vytvoření stehu ručním šitím [2].



Obrázek 7: Vytvoření smyčky [2].

Při strojovém šití se otvorem propíchnutým jehlou v díle neprotahuje celá zásoba nitě, ale jenom její část, která se vhodně formuje tak, aby mohla být zachycena a využita k vytvoření stehu. Na jedné straně díla jsou v tomto případě oba konce nitě, na opačné straně zanechává jehla po vytažení z díla smyčku (Obrázek 7), která je ve vhodném okamžiku zachycena příslušným mechanismem a použita pro vytvoření stehu [2].

Každý steh se tvoří charakteristickým způsobem a jeden od druhého se liší postupem provázání nití. Do jednoho stehu zahrnujeme jakékoli provlečení, tj. provázání nebo propletení nití uskutečněné v časovém intervalu dvou bezprostředně po sobě následujících vpichů jehly [2].

5.1.1. Charakteristika stehu

Steh je charakterizován:

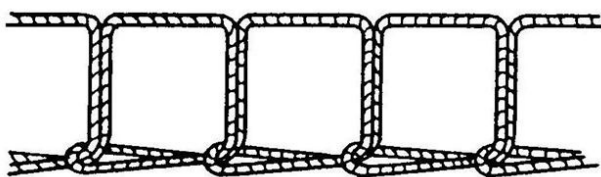
- **délkou stehu** – což je vzdálenost mezi dvěma vpichy jehly měřená ve směru podávání materiálu nebo ve směru šití,
- **šířkou stehu** – což je vzdálenost mezi dvěma vpichy jehly měřená kolmo na směr podávání materiálu nebo na směr šití,
- **napětí stehu** – tj. tlakem nitě ve stehu na šitý materiál [12].

5.1.2. Rozdělení stehů

Podle způsobu, jakým se dosáhne provázání stehu při daném počtu nití, které jej vytvářejí, jsou stehy rozděleny podle normy ISO 4915 do šesti základních tříd [6]:

- **třída 100 – jednonitné řetízkové stehy**

Tento druh stehu se tvoří jednou nebo několika jehelními vrchními nitěmi, které procházejí materiálem, a smyčka (popř. smyčky) předchozího stehu se zachytí smyčkou následujícího stehu na spodní straně materiálu (Obrázek 8) [2].



Obrázek 8: Jednonitný řetízkový steh [2].

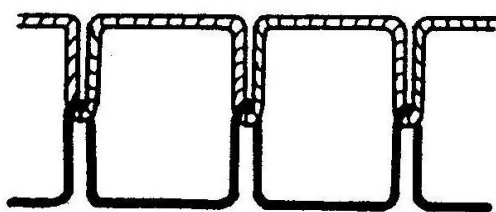
- **třída 200 – ruční stehy**

Tento druh stehu je vytvářen ručně jednou nebo několika nitěmi navlečenými v jehle. Každá nit prochází šitým dílem materiálem buď samostatně, čímž zajišťuje steh, nebo vytváří steh vzájemným zachycením smyček téže nitě, popř. i nitě sousední [2].

▪ **třída 300 – dvou- a vícenitné vázané stehy**

Tento druh stehu je vytvářen strojově dvěma nebo více jehelními–vrchními nitěmi s jednou nití spodní. Je proto charakterizován vzájemným provázáním obou skupin nití. Při tvoření stehu prochází smyčky první skupiny nití šitým materiálem nebo jeho vrstvami, v jehož středu nebo stykové ploše se prováží s nití druhé skupiny. Steh provazuje ústrojí zachycení smyčky (Obrázek 9), kterým je člunek nebo chapač [6].

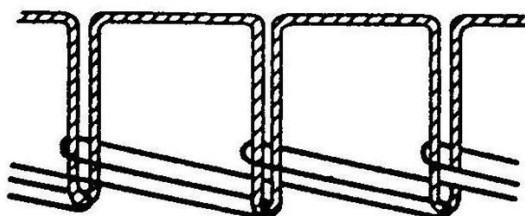
Tento druh stehu může být položen v rovině šití nebo může být položen klikatě [6].



Obrázek 9: Dvounitný vázaný steh [2].

▪ **třída 400 – dvou- a vícenitné řetízkové stehy**

Tento druh stehu je vytvářen strojově dvěma nebo více nitěmi jehelními–vrchními s jednou spodní nití smyčkovače. Smyčka jehelní nitě se po projití šitým materiálem provazuje na jeho spodní straně nití ze smyčkovače, čímž na spodní straně šitého materiálu vznikne dvojité provázaný řetízek (Obrázek 10) [2].



Obrázek 10: Dvounitný řetízkový steh [2].

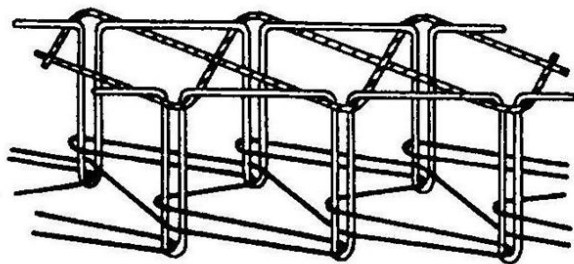
▪ **třída 500 – obnitkovací stehy**

Tento druh stehu je vytvářen také strojově a patří mezi řetízkové stehy. Je charakterizován tím, že alespoň jedna ze skupiny nití je vedena kolem okraje šitého materiálu. Její smyčka je zajištěna buď předchozí smyčkou téže nitě (u jednonitného obnitkovacího stehu), nebo smyčkou protější nitě (u dvou- a vícenitného obnitkovacího stehu). Obdobným způsobem může být vytvořen až čtyřnitný obnitkovací steh s možnostmi několika kombinací [6].

▪ třída 600 – krycí stehy

Jsou to vícenitné řetízkové stehy, které se tvoří na dvoujehlových a vícejehlových strojích, přičemž se skládají ze tří skupin nití. Smyčky první skupiny nití procházejí smyčkou třetí skupiny, která leží na povrchu šitého materiálu. Potom prochází šitým materiálem a na spodní straně šitého materiálu se provazují se smyčkami nití druhé skupiny. Popsaným způsobem lze vytvořit až devítinitný steh [2].

Obrázek 11 znázorňuje pětinitný krycí steh, druh 603.



Obrázek 11: Pětinitný krycí steh [2].

5.1.3. Délka stehu

K vytvoření řádku stehů je nutno po každém vpichu jehly šitý materiál posunout o určitou vzdálenost odpovídající *délce stehu*, tj. o vzdálenost od jednoho vpichu jehly k druhému. Tento posuv šitého materiálu zajišťuje *ústrojí posuvu šitého materiálu*. Velikost délky závisí především na druhu stehu a na tloušťce zpracovávaného materiálu [2].

Materiál se posouvá tak, že je tlačěn na vlastní podavač, jehož posuv je regulovatelný. Pohyb *ústrojí posuvu šitého materiálu* musí být synchronizován s pohybem *ústrojí zachycení smyčky* a s pohybem *přítlačného ústrojí* [6].

Délku stehu lze zpravidla měnit v určitém rozmezí. Proto je nutné, aby kromě *podávacího ústrojí* existovalo ještě další zařízení, umožňující realizovat tuto změnu délky stehu. K tomu účelu slouží tzv. *ústrojí řízení délky stehu* [6].

5.2. Švy

Šev vznikne spojením dvou nebo několika stejných, popř. různých vrstev materiálů šitím, lepením, svařováním nebo jiným způsobem [6].

Zaměříme-li se na spojování šitím, pak provádíme spojení řádkami stehů různých tříd [6].

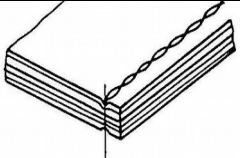
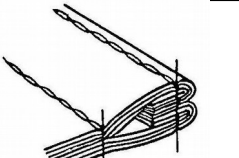
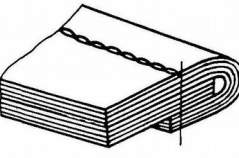
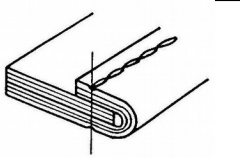
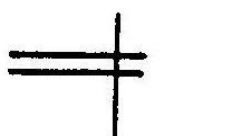
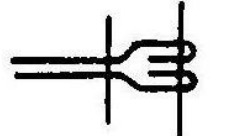
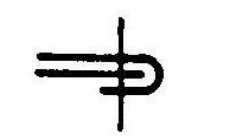
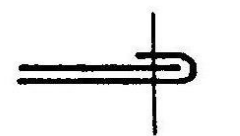
Švy můžeme rozdělit do čtyř základních tříd, které se liší charakteristickým položením šitého materiálu při zpracování oděvní součásti, dílce nebo při montáži výrobku [6]

5.2.1. Rozdělení švů

5.2.1.1. Hřbetové švy (třída 2 100)

Dva nebo několik dílů oděvních materiálů položených v okraji na sebe se spojí jednou nebo několika řadami stehů téhož nebo odlišného druhu. Rozeznáváme několik druhů hřbetových švů: jednoduchý hřbetový šev, dvojitý podehnutý hřbetový šev, jednoduchý podehnutý šev, jednoduchý nadehnutý šev (znázorněny v Tabulka 1) [2].

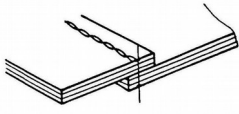
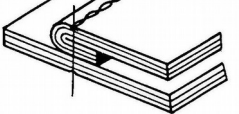
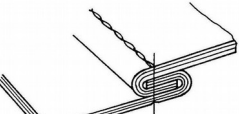
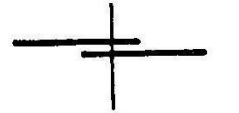
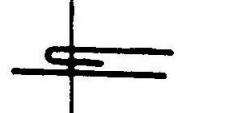
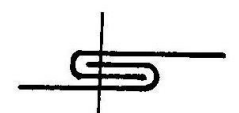
Tabulka 1: Grafické znázornění hřbetových švů [2]

Název švu	Jednoduchý hřbetový šev	Dvojitý podehnutý hřbetový šev	Jednoduchý podehnutý hřbetový šev	Jednoduchý nadehnutý hřbetový šev
Nákres švu				
Řez materiálem v místě šití				

5.2.1.2. Přeplátované švy (třída 2 200)

Dvě nebo více vrstev materiálu se položí přes sebe a spojí se jednou nebo několika řadami stehů, které se vedou v místě překrytí šitých materiálů. Spojení lze provést rovněž lepením nebo svařováním. Rozeznáváme několik druhů přeplátovaných švů: jednoduchý přeplátovaný šev, zahrnutý přeplátovaný šev, zakládáný přeplátovaný šev (Tabulka 2) [2].

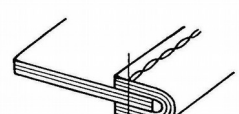
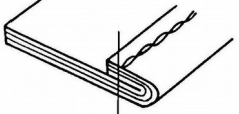
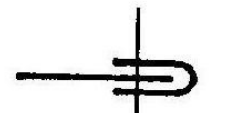

Tabulka 2: Grafické znázornění přeplátovaných švů [2]

Název švu	Jednoduchý přeplátovaný šev	Zahrnutý přeplátovaný šev	Zakládáný přeplátovaný šev
Nákres švu			
Řez materiálem v místě šití			

5.2.1.3. Zajišťující švy (třída 2 300)

Zajišťují úpravy okrajů oděvních dílů. Podle způsobu jejich zhotovení rozeznáváme švy lemovací, obrubovací a obnitkovací (Tabulka 3) [2].

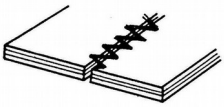
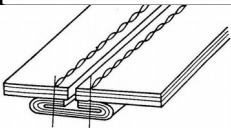
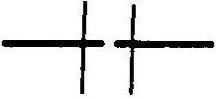
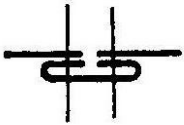
Tabulka 3: Grafické znázornění zajišťovacích švů [2]

Název švu	Lemovací šev	Zahrnutý obrubovací šev
Nákres švu		
Řez materiálem v místě šití		

5.2.1.4. Dotykové (překrývací) švy (třída 2 400)

Jsou to taková spojení oděvních materiálů, při nichž leží šité díly vedle sebe. Dotykové švy se provádějí v jedné operaci speciálním šicím strojem s klikatým stehem nebo se spojované díly podloží proužkem a prošijí podél okrajů (Tabulka 4) [2].

Tabulka 4: Grafické znázornění dotykových švů [2]

Název švu	Dotykový šev	Dotykový šev podložený proužkem
Nákres švu		
Řez materiálem v místě šití		

6. TEORIE TVOŘENÍ STEHU

Podle charakteru tvoření stehu můžeme rozdělit šicí stroje na tři základní skupiny:

- stroje s vázaným stehem,
- stroje s řetízkovým stehem,
- stroje s kombinovan stehem [6].

Technologický proces šicího stroje záleží ve vytvoření jednoho z výše uvedených stehů, přičemž různé spojení stejných stehů tvoří šev [6].

Podmínkou šití je propíchnutí šitého materiálu a zavedení vrchní nitě k ústrojí zachycení smyčky, které prováže vrchní nit se spodní [6].

Stehem se rozumí provázání nití určitým způsobem od jednoho vpichu jehly k druhému. Steh se tvoří při zpětném pohybu jehly, kdy u ouška jehly vznikne smyčka, kterou se pomocí finálního členu ústrojí zachycení smyčky provleče spodní nit. Při dalším pohybu jehly a šitého materiálu se steh pevně utáhne. Základem pro správné vytvoření stehu je souhra pohybů jehly, uvedeného finálního členu, nit'ové páky a podavače šitého materiálu, popř. vyrovnávací pružiny napětí vrchní nitě [6].

Jakmile se začne jehla pohybovat směrem nahoru, snaží se vrchní nit vrátet současně s jehlou, a to vlivem třecí síly mezi nití a jehlou [6].

Tato třecí síla je:

$$T_1 = f_1 \cdot F$$

(5)

kde f_1 je součinitel tření mezi nití a jehlou,

F je normální síla mezi nití a jehlou [6].

Třecí síla mezi nití a šitým materiálem je:

$$T_2 = f_2 \cdot F$$

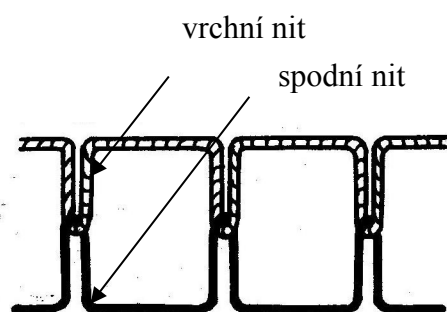
(6)

kde f_2 je součinitel tření mezi nití a šitým materiálem.

Za normálních podmínek je vždy $f_2 > f_1$, a tedy také $T_2 > T_1$; tím je zabráněno pohybu nitě současně s jehlou směrem nahoru, a tak se vytvoří smyčka [6].

6.1. Postup tvoření dvounitného vázaného stehu

Dvounitný vázaný steh (Obrázek 12) vzniká strojově provázáním dvou jehelních vrchních nití s jednou nití spodní. Při tvoření stehu procházejí smyčky první skupiny nití šitým materiálem nebo jeho vrstvami a v jeho středu nebo stykové ploše se provážou s nití druhé skupiny pomocí ústrojí zachycení smyčky [2].



Obrázek 12: Dvounitný vázaný steh [2]

Tvoření vázaného stehu lze rozložit na šest fází:

- I. fáze –
 - 1. Jehla se zabodne do šitého materiálu
 - 2. Hrot chapače je před dolní polohou.
 - 3. Niťová páka klesá dolů.
 - 4. Podavač materiálu dokončuje posuv a klesá pod stehovou desku.
 - 5. Vyrovnávací pružina napětí je v klidu.
- II. fáze –
 - 1. Jehla dosáhla nejnižší polohy.
 - 2. Hrot chapače se přibližuje k jehle.
 - 3. Niťová páka je v první třetině svého sestupu a uvolňuje nit.
 - 4. Podavač materiálu dokončil pohyb dolů.
 - 5. Vyrovnávací pružina napětí je v klidu.
- III. fáze –
 - 1. Jehla začíná pohyb nahoru – utváří se smyčka nitě.

2. Hrot chapače zachycuje smyčku vrchní nitě.
3. Níťová páka se dále pohybuje dolů.
4. Podavač materiálu se pohybuje vodorovně pod stehovou deskou.
5. Vyrovnávací pružina napětí je v klidu.

- IV. fáze –
1. Jehla se pohybuje nahoru.
 2. Chapač přesmykuje smyčku vrchní nitě přes pouzdro cívky.
 3. Níťová páka se začíná pohybovat nahoru.
 4. Podavač materiálu se začíná pohybovat nahoru nad stehovou deskou.
 5. Vyrovnávací pružina je v klidu.

- V. fáze –
1. Jehla ukončila pohyb nahoru.
 2. Chapač je v poloze před dokončením pohybu doprava.
 3. Níťová páka se rychle pohybuje nahoru, aby vytáhla nit přesmyknutou přes pouzdro cívky.
 4. Podavač materiálu je v poloze nad stehovou deskou.
 5. Vyrovnávací pružina napětí je v klidu.

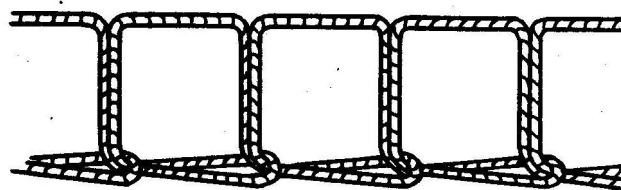
- VI. fáze –
1. Jehla se začíná pohybovat dolů.
 2. Hrot chapače začíná zpětný pohyb.
 3. Níťová páka je ve své nejvyšší poloze.
 4. Podavač materiálu začíná posunovat šitý materiál.
 5. Vyrovnávací pružina napětí napne nit [6].

Vázaný steh vícenitný (třínitý vázaný steh je tvořen dvěma vrchními nitěmi a jednou spodní nití) je proveden tak, že na horní straně šitého materiálu jsou položeny souběžně dvě řady stehů, kdežto na spodní straně spojuje spodní nit obě horní. Tvoření stehu je obdobné jako u předcházejícího případu [6].

6.2. POSTUP TVOŘENÍ ŘETÍZKOVÉHO STEHU

6.2.1. Jednonitný řetízkový steh

Tento steh (Obrázek 13) se tvoří jednou vrchní nití. Funkce tvoření stehu vykonává tzv. smýčkovač s rotačním nebo kývavým pohybem [6].



Obrázek 13: Jednonitný řetízkový steh [2].

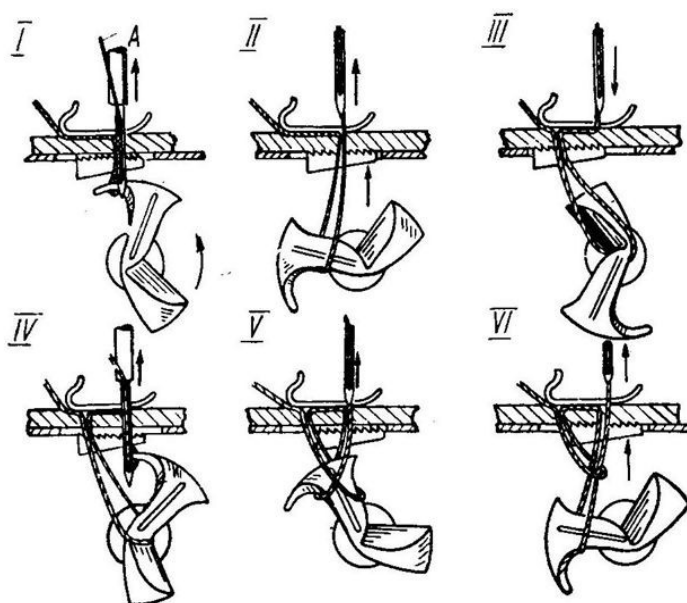
Smyčkovač svým tvarem zajišťuje, že bude smyčka nitě zachycena, vytažena a zadržena, a také že bude zachycena nová smyčka, provlečena předchozí a uvolněna. Když smýčkovač zachytí smyčku na jehelní niti, nastane povytažení nitě a podavač posune šitý materiál o délku stehu. Smyčkovač zadrží smyčku a nastaví ji do dráhy jehly tak, aby hrot jehly prošel předchozí zadrženou smyčkou. Smyčkovač zachytí novou smyčku a uvolní předchozí [6].

Tvoření jednonitného řetízkového stehu je možno opět rozložit do šesti fází:

- I. fáze –
 - 1. Jehla se začíná pohybovat nahoru a přitom tvoří smyčku.
 - 2. Smyčkovač zachytí svým výstupem smyčku.
 - 3. Podavač materiálu je ve spodní poloze.
 - 4. Nit'ová páka se pohybuje dolů.
- II. fáze –
 - 1. Jehla při pohybu nahoru je nad šitým materiálem.
 - 2. Smyčkovač ovinuje nit kolem sebe.
 - 3. Podavač materiálu se pohybuje nahoru nad stehovou deskou.
 - 4. Nit'ová páka se začíná pohybovat nahoru.
- III. fáze –
 - 1. Jehla se začíná pohybovat dolů.
 - 2. Smyčkovač dále ovinuje nit kolem sebe.
 - 3. Podavač materiálu posunuje šitý materiál.
 - 4. Nit'ová páka se pohybuje nahoru.

- IV. fáze – 1. Jehla je ve spodní poloze a začíná se pohybovat nahoru – tvoří se nová smyčka.
2. Smyčkovač zachycuje novou smyčku a začíná uvolňovat předchozí.
 3. Podavač materiálu se pohybuje dolů pod stehovou deskou.
 4. Níťová páka uvolňuje nit.
- V. fáze – 1. Jehla se pohybuje nahoru.
2. Smyčkovač uvolňuje předchozí smyčku a vtahuje do ní novou.
 3. Podavač materiálu se začíná pohybovat nahoru.
 4. Níťová páka začíná pohyb dolů.
- VI. fáze – 1. Jehla při pohybu nahoru je nad šitým materiálem.
2. Smyčkovač navinuje nit nové smyčky provlečené předchozí smyčkou.
 3. Podavač materiálu je nad stehovou deskou.
 4. Níťová páka se pohybuje nahoru [6].

U strojů s kývavým smyčkovačem je postup tvoření stehu obdobný. Smyčku nitě vytvořenou jehlou snímá hrot smyčkovače a ustupuje s ní doprava. Zatímco je smyčka držena, smyčkovač se pohybuje doleva a uvolňuje smyčku, která je držena jehlou. Podavač se vychyluje doprava a zachycuje nově vytvořenou smyčku [2].

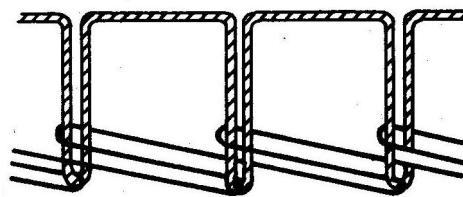


Obrázek 14: Grafické znázornění tvoření jednonitného řetízkového stehu [6]

6.2.2. Dvounitný řetízkový steh

Tento steh (Obrázek 15) se tvoří kývavým smyčkovačem s kombinovaným pohybem. Mimo to smyčkovač vede spodní nit [2].

Smyčkovač kromě pohybu do stran vykonává ještě pohyb před jehlu a za jehlu [2].



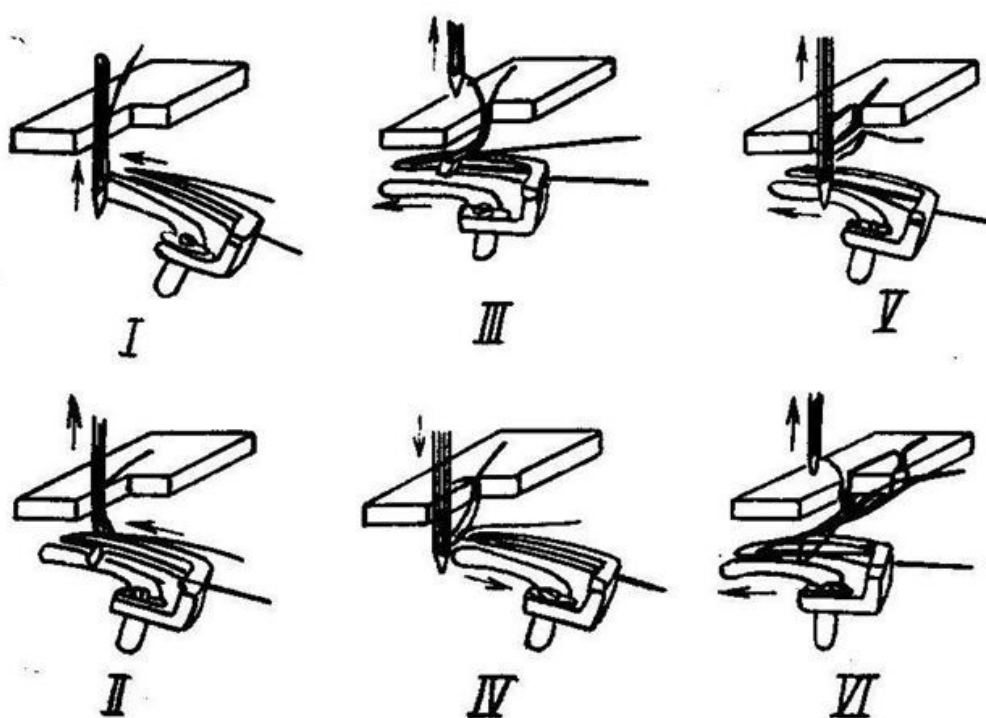
Obrázek 15: Dvounitný řetízkový steh [2].

Tvoření dvounitného řetízkového stehu je možno rozložit do šesti fází:

- I. fáze –
 1. Jehla se pohybuje nahoru ze své spodní polohy (začíná se tvořit smyčka).
 2. Smyčkovač se svým hrotem blíží ke smyčce.
 3. Podavač materiálu je pod stehovou deskou.
- II. fáze –
 1. Jehla se pohybuje nahoru – je vytvořena smyčka.
 2. Smyčkovač vede svou nit ke smyčce vrchní nitě.
 3. Podavač materiálu se pohybuje nahoru.
- III. fáze –
 1. Jehla je nad šitým materiálem.
 2. Smyčkovač se pohybuje směrem dopředu.
 3. Podavač materiálu posunuje šitý materiál.
- IV. fáze –
 1. Jehla se pohybuje dolů, projde po zadní straně smyčkovače a zachytí hrotem jeho nit.
 2. Smyčkovač se vrací, a tím otočí nit smyčkovače procházející smyčkou vrchní nitě kolem jehly.
 3. Podavač materiálu se pohybuje dolů pod stehovou desku.

- V. fáze – 1. Jehla se pohybuje nahoru a vytvoří novou smyčku.
 2. Smyčkovač prochází novou smyčkou vrchní nitě a zavádí do ní svoji nit.
 3. Podavač materiálu se pohybuje nahoru.

- VI. fáze – 1. Jehla je nad šitým materiálem.
 2. Smyčkovač provléká svoji nit smyčkou vrchní nitě.
 3. Podavač posunuje šitý materiál [6].



Obrázek 16: Grafické znázornění tvorby dvounitého řetízkového stehu [6].

6.3. POSTUP TVOŘENÍ OBNITKOVACÍHO STEHU

Obnitkovací steh je v podstatě řetízkový steh položený přes okraj šitého materiálu. Smyčkovač ovíjí smyčku vrchní nitě kolem okraje šitého materiálu a přenáší ji pod hrot jehly. U dvou- a třínitných obnitkovacích stehů mají smyčkovače zavedenou svou nit [6].

Tvoření obnitkovacího stehu je možno rozložit do pěti fází:

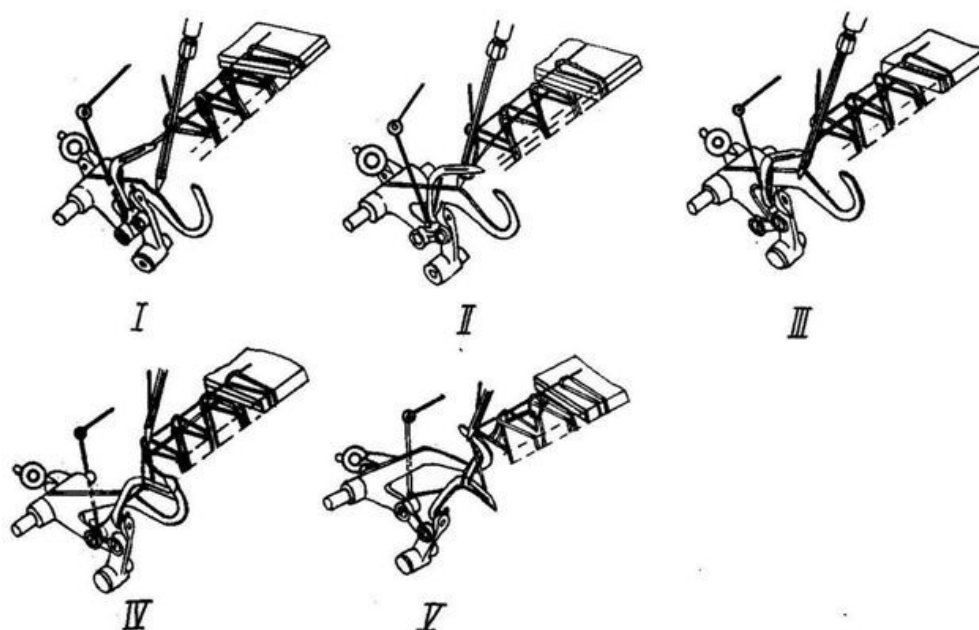
- I. fáze –
 - 1. Jehla je ve své spodní poloze a začíná pohyb nahoru.
 - 2. Smyčkovač se pohybuje směrem k jehle.
 - 3. Podavač je pod stehovou deskou.

- II. fáze –
 - 1. Jehla se pohybuje nahoru, vytváří se smyčka.
 - 2. Hrot levého smyčkovače prochází smyčkou a zavádí do ní svou nit. Za jeho hrotem je vybrání, do kterého vnikne hrot pravého smyčkovače při své dráze směrem nahoru a při pohybu levého smyčkovače vpravo.
 - 3. Podavač se pohybuje směrem nahoru nad stehovou deskou.

- III. fáze –
 - 1. Jehla se pohybuje směrem nahoru.
 - 2. Nastává přenesení smyčky vytvořené na niti smyčkovače.
 - 3. Podavač materiálu je nad stehovou deskou.

- IV. fáze –
 - 1. Jehla je v horní poloze a začíná pohyb dolů.
 - 2. Pravý smyčkovač přenáší při svém pohybu nahoru smyčku levého smyčkovače kolem okraje šitého materiálu pod hrot jehly.
 - 3. Podavač posunuje šitý materiál, čímž jsou zachycené smyčky napjaty ve směru posuvu.

- V. fáze – 1. Jehla se pohybuje dolů, hrot jehly prochází smyčkou nitě smyčkovače a vniká do šitého materiálu, při dalším pohybu dolů pak utahuje předcházející steh.
2. Pravý smyčkovač se vrací, a tím nastává uvolnění smyčky, která je ovinuta kolem jehly. Pravý smyčkovač dostoupí své nejkrajnější polohy vpravo a levý smyčkovač vlevo; při tom nastane uvolnění předcházející smyčky vrchní nitě.
3. Podavač materiálu se pohybuje směrem dolů pod stehovou desku [6].



Obrázek 17: Grafické znázornění tvoření obnitkovacího stehu [6].

7. CHAPAČE A SMYČKOVAČE

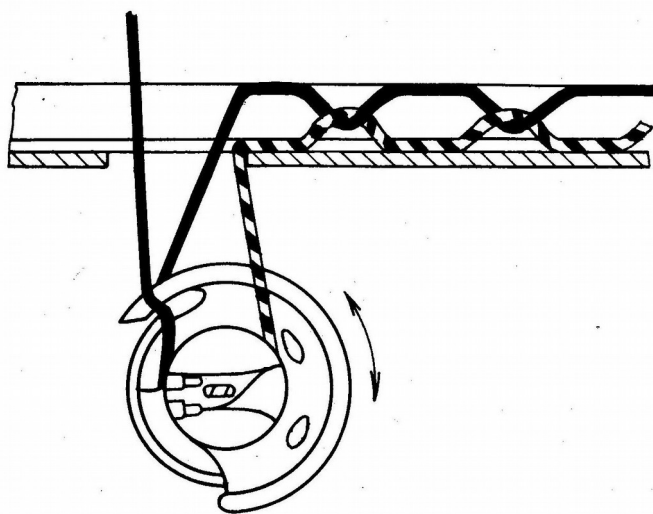
7.1. Chapače

Při tvoření dvounitného vázaného stehu musí ústrojí zachycení smyčky umožnit přesmyknutí smyčky jedné nebo více vrchních nití přes cívku se spodní nití. Tuto funkci zajišťuje převážně člunek nebo chapač. Součástí chapače je cívka s omezenou zásobou spodní nitě [2].

Podle způsobu provázání stehu vykonává chapač kývavý nebo rotační pohyb, proto chapače rozdělujeme do dvou hlavních skupin, na kývavé a rotační. Podle polohy osy se dělí na horizontální a vertikální [2].

7.1.1. Kývavé chapače

U kývavých chapačů (Obrázek 18) vytvoření stehu probíhá v několika časových úsecích. Nejdříve dochází při dopředném pohybu k uchopení vrchní nitě hrotem chapače, který v další fázi postupně rozšiřuje vytvořenou smyčku a převléká ji okolo cívky se spodní nití. Po přesmyknutí smyčky přes pouzdro cívky se vrací těleso chapače do výchozí polohy a je připraveno znovu zachytit smyčku vrchní nitě [2].



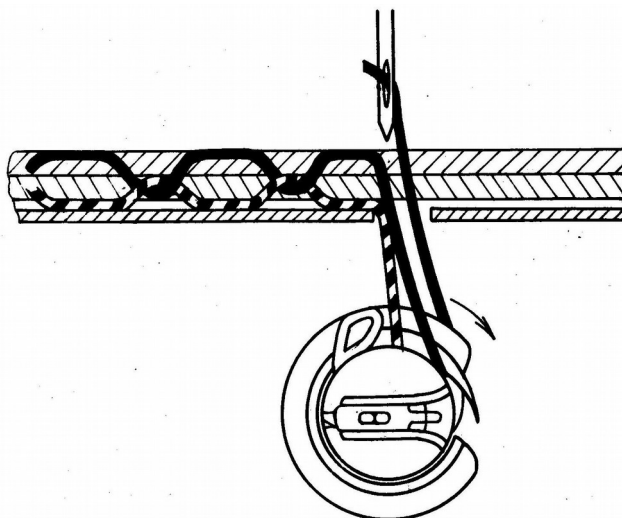
Obrázek 18: Tvoření dvounitného vázaného stehu kývavým chapačem [2].

7.1.2. Rotační chapače

Rotační chapače potřebují k vytvoření stehu jednu až tři otáčky [2]. Nejrozšířenější však jsou dvouotáčkové chapače (Obrázek 19). Chapač uchopí při první otáčce hrotem smyčku vrchní nitě, dalším dopředným pohybem ji rozšíří a převede okolo cívkového

pouzdra s cívkou spodních nití. Při druhé otáčce (chod naprázdno) zaujme chapač výchozí polohu [6].

U jednootáčkových a tříotáčkových chapačů jsou pracovní fáze přizpůsobeny počtu otáček potřebných na vytvoření jednoho stehu. Stejný sled funkce tvoření stehů je pro rotační chapače jak s horizontální, tak i vertikální polohou osy při umístění v šicím stroji [6].



Obrázek 19: Tvoření dvounitného vázaného stehu rotačním dvouotáčkovým chapačem [2].

Vertikální rotační chapače jsou výlučně dvouotáčkové. Používají se u dvoujehlových a vícejehlových šicích strojů se stehem vázaným. Skládají se z tělesa chapače, pouzdra cívky a držáku pouzdra cívky pro snadnější manipulaci s cívkou spodních nití. Cívka je proti vytažení zajištěna sklopným uzávěrem. Pro tvoření stehu platí stejný postup jako u horizontálního chapače [6].

7.2. Smyčkovače

K tvoření řetízkového stehu slouží ve všech variantách smyčkovače.

Stehotvorné ústrojí řetízkových strojů umožňuje, narozdíl od strojů s vázaným stehem, pracovat s nekonečnou délkou spodní nitě [3].

Smyčkovače rozdělujeme podle druhu vytvořeného stehu: smyčkovač pro jednonitný řetízkový steh a smyčkovače pro dvou a vícenitné řetízkové stehy, do této skupiny patří i smyčkovače pro obnitkovací steh a pro obšívání knoflíkových dírek řetízkovým stehem [3].

7.2.1. Rotační smyčkovače

Rotační smyčkovače se používají při tvoření jednonitného řetízkového stehu, zachytí smyčku vrchní (jehelní) nitě, po vytažení této nitě a posunutí šitého materiálu o

délku stehu zadrží smyčku a nastaví ji tak, aby jí prošel hrot jehly při dalším stehu. Dále zachytí novou smyčku a uvolní předcházející [6].

7.2.2. Vidlicové smyčkovače

Vidlicové smyčkovače se používají při tvorbě jednostranně neviditelného stehu, pokud je vytvořen jednonitným řetízkovým stehem. Vidlicový smykač zachytí smyčku nitě, povytáhne ji a přehodí ji přes horní vrstvu šitého materiálu a nastaví ji tak, aby zahnutá jehla mohla při dalším vpichu projít předchozí smyčkou. Smyčkovač poté smyčku uvolní a přesune se obecným pohybem do výchozí polohy, kde opět zachytí novou smyčku [6].

7.2.3. Kývavý smyčkovač

Kývavé smyčkovače se používají při tvorbě dvounitného řetízkového stehu. Zachycuje smyčku vrchní (jehelní) nitě a pohybuje se směrem kupředu a zpět. V krajní přední poloze se odkloní a začne se vracet. V krajní zadní poloze se opět odkloní a vrátí se do původní polohy. Tím hrot smyčkovače opisuje přibližně při jednom kyvu obdélníkovou dráhu. Tento smyčkovač je opatřen dírkou pro návlek spodní nitě a je tvarován tak, že umožňuje zavedení své nitě do smyčky vrchní (jehelní) nitě. Svým již zmíněným bočním pohybem nastavuje svou nit pod hrot jehly. Tím je dosaženo toho, že vytvořený steh je na rubové straně šitého materiálu položen od jednoho vpichu k druhému trojmo, a proto se nazývá dvojité provázaný [6].

Podobným způsobem jsou kývavými smyčkovači vytvořeny vícenitné řetízkové (dvojitě provázané) stehy.

7.2.4. Smyčkovače pro obnitkovací steh

U šicích strojů obnitkovacích se používají různá uspořádání stehotvorných mechanismů pro jednonitný obnitkovací steh, pro dvounitný obnitkovací steh a pro vícenitný obnitkovací steh [3].

U strojů s třínitým obnitkovacím stehem pracují dva kývavé smyčkovače a steh se vytváří jednou jehelní nití a dvěma smyčkovači [3].

Při tomto způsobu obnitkování přivádějí oba smyčkovače nitě a jeden ze smyčkovačů se pohybuje pod šitým materiálem i nad ním. Pokládá nit na horní plochu u obnitkovaného okraje materiálu. Přitom nabírá nit druhého smyčkovače a pokládá ji přes okraj šitého materiálu [3].

8. MĚŘENÍ SPOTŘEBY ŠICÍCH NITÍ

Spotřeba šicích nití je jednou z nejdůležitějších částí technické přípravy výroby. Měření spotřeby šicích nití lze provádět dvěma metodami:

- **Metoda přibližného výpočtu**
- **Metoda přímého změření**

8.1. METODA PŘIBLIŽNÉHO VÝPOČTU SPOTŘEBY ŠICÍCH NITÍ

Teoretický rozbor spotřeby šicích nití lze provést pomocí vzorců, které byly vytvořeny pro ulehčení a zrychlení práce. Výhodou tohoto měření je rychlost výpočtu, naopak nevýhodou je nepřesný odhad spotřeby šicích nití.

8.1.1. Vzorce výpočtu spotřeby šicích nití podle různých firem

8.1.1.1. VÚO Prostějov

V roce 1967 vyšla v ODIS – VÚO Prostějov příručka Spotřeba nití, která uvádí vzorce pro výpočet celkové spotřeby všech nití u stehů, kterých se v oděvním a prádlařském průmyslu nejvíce užívá. Vzorce udávají průměrnou spotřebu při optimálním seřízení šicího stroje a tolerance výsledků je v rozmezí cca $\pm 10\%$ [15].

Přehled vzorců :

101 jednonitný řetízkový steh

$$2D(1,5 + \frac{T}{P})K$$

(7)

301 dvounitný vázaný steh

$$2D(1 + \frac{T}{P})K$$

(8)

304 dvounitný vázaný klikatý steh

$$\frac{2D}{P}(T + \sqrt{P^2} + \sqrt{R^2})K \quad (9)$$

401 dvounitný řetízkový steh

$$2D(2 + \frac{T}{P})K$$

(10)

404 dvounitný řetízkový klikatý steh

$$\frac{2D}{P}(T + 2\sqrt{P^2} + 2\sqrt{R^2})K \quad (11)$$

502 dvounitný obnitkovací steh

$$\frac{2D}{P}(P + 2T + 2\sqrt{(\frac{P}{2})^2} + 2\sqrt{R^2})K \quad (12)$$

504 třínitý obnitkovací steh

$$\frac{4D}{P}(0,75P + T + \sqrt{(\frac{P}{2})^2} + \sqrt{R^2})K \quad (13)$$

kde D ...délka šití [mm] – počítá se včetně zapoštění na začátku a na konci,

P....posuv [mm] – je u přímého stehu totožný s délkou stehu,

T....tloušťka šitého švu [mm] – tj. všech prošíváných vrstev,

R....rozteč [mm] – udává:

- u klikatého stehu příčnou vzdálenost dvou vpichů,
- u dvouřádkového stehu a třířádkového stehu vzdálenost krajních řádek,
- u obnitkovacího a zabezpečovacího stehu vzdálenost vnitřní řádky obnitkovacího stehu a okrajových vazných bodů,

K....koeficient smyčky – činí 0,9 – 1,1; jeho výše je závislá:

- u příčných a klikatých vázaných a řetízkových stehů na tloušťce materiálu,

- u spodem krycích, obnitkovacích a zabezpečovacích stehů na napětí. Čím větší je hodnota napětí na stroji, tím nižší je hodnota K [15].

8.1.1.2. Amann Group

Technické informace spotřeby šicích nití firmy Amann Group udávají vzorce pro výpočet spotřeby šicích nití u třech základních typů stehů 101, 301, 401 v závislosti na tloušťce materiálu a délce švu.

301 dvounitný vázaný steh

2x délka stehu
+ 2x tloušťka materiálu
 součet x počet stehů na jeden metr šití = spotřeba šicí nitě na jeden metr švu [17].

Z předešlého vztahu byl vytvořen vzorec (14):

$$(2P + 2T).n \quad (14)$$

101 jednonitný řetízkový steh

3x délka stehu
+ 2x tloušťka materiálu
 součet x počet stehů na jeden metr šití = spotřeba šicí nitě na jeden metr švu [17].

Z předešlého vztahu byl vytvořen vzorec (15):

$$(3P + 2T).n \quad (15)$$

401 dvounitný řetízkový steh

4x délka stehu

+ 2x tloušťka materiálu

součet x počet stehů na jeden metr šití = spotřeba šicí nitě na jeden metr švu [17].

Z předešlého vztahu byl vytvořen vzorec (16):

$$(4P + 2T) \cdot n \quad (16)$$

kde P....posuv [mm] – je u přímého stehu totožný s délkou stehu,
T....tloušťka šitého švu [mm] – tj. všech prošíváných vrstev,
n....počet stehů na jeden metr švu.

8.2. PŘÍMÉ MĚŘENÍ SPOTŘEBY ŠICÍCH NITÍ

Přímý způsob měření spotřeby šicích nití patří k nejstarším způsobům měření. Je to velice pracný a zdoluhavý způsob měření. Naopak výhodou tohoto způsobu měření je, že se dají zjistit přesné údaje o spotřebě šicích nití. Měření se provádí změřením délky vypárané šicí nitě u vzorku dlouhého 100 mm.

EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

9. ÚVOD DO EXPERIMENTÁLNÍ ČÁSTI

Experimentální část diplomové práce se bude zabývat analýzou spotřeby šicích nití, která bude řešena metodou přímého změření a metodou přibližného výpočtu.

Experimentální část diplomové práce bude rozdělena na dvě podčásti. V první z nich bude řešena spotřeba šicích nití pomocí metody přímého změření a v druhé pomocí metody přibližného výpočtu. V této druhé podčásti budou navrženy i výpočtové vzorce pro výpočet spotřeby šicích nití.

Spotřeba šicích nití bude řešena pro tři druhy stehů (dvounitný vázaný, dvounitný řetízkový a třínitý obnitkovací) a s pěti velikostmi těchto stehů.

Závěrečný úsek experimentální části diplomové práce se bude zabývat porovnáváním výsledků obou metod stanovení spotřeby šicích nití v závislosti na tloušťce materiálu a na druhu stehu.

9.1. Cíle experimentu

Cílem tohoto experimentu je nalézt co nejlepší řešení výpočtu spotřeby šicích nití pomocí metody přibližného výpočtu, které bude co nejpřesněji odpovídat spotřebě šicích nití metodou přímého změření. Proto v experimentální části diplomové práce, v podčásti zabývající se metodou přibližného výpočtu, bude snaha navrhnout výpočtové vzorce pro výpočet dvounitného vázaného stehu, dvounitného řetízkového stehu a třínitného obnitkovacího stehu, které budou odpovídat výsledkům metody přímého změření lépe, než výpočtové vzorce doposud používané.

10.METODA PŘÍMÉHO ZMĚŘENÍ

Metoda přímého změření spotřeby šicích nití patří k nejstarším a nejpracnějším způsobům měření. Měření se provádí změřením délky vypárané nitě u vzorku dlouhého 100 mm.

10.1.Návrh experimentu

Šité materiály pro tento experiment byly vybrány tak, aby každý šitý materiál měl jinou tloušťku.

Měření se zakládá na praktickém změření spotřeby šicích nití u jednotlivých druhů šitých materiálů (pět druhů). Je porovnána závislost spotřeby šicí nitě na:

- délce stehu: 2 mm, 2,5 mm, 3 mm, 3,5 mm a 4 mm,
- druhu stehu: dvounitný vázaný, dvounitný řetízkový, třínitný obnitkovací.


Tyto stehy budou aplikovány na všech zvolených vzorcích s různou tloušťkou šitého materiálu. Pro přesnější výsledky budou stehy se stejnou délkou stehu aplikovány na stejný vzorek vždy pětkrát. Poté budou výsledky statisticky zpracovány a vyhodnoceny.

10.2.Výběr textilního materiálu

10.2.1.Rozdělení použitých šitých materiálů

Pro danou metodu bylo vybráno pět druhů šitého materiálu (Tabulka 5). Tyto šité materiály byly zvoleny s ohledem na rozdílnou tloušťku. Byla snaha vybrat šité materiály, které by tloušťkou co nejvíce odpovídaly materiálům používaným v oděvní výrobě, od nejtenčího materiálu po nejsilnější.

Tabulka 5: Druhy šitého materiálu

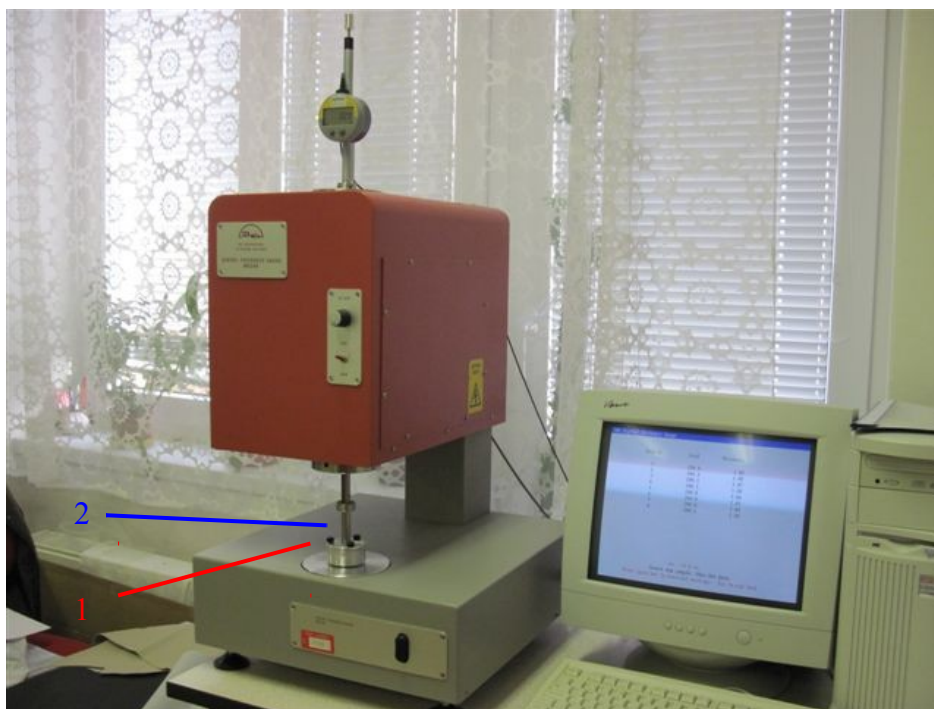
Označení materiálu	Charakteristika materiálu	LÍČ	RUB
A	název : Organza materiálové složení: 100% PES		
B	název: Kostýmovka materiálové složení: 100% WO		
C	název : Teplákovina materiálové složení: 100% CO		
D	název : Flauš materiálové složení: 100% WO		
E	název : Neopren materiálové složení: nylon/plyš		

10.2.2. Tloušťka materiálů

Tloušťka textilie je kolmá vzdálenost mezi dvěma definovanými deskami, přičemž na textilii působí přitlak 1 kPa nebo nižší [22].

10.2.2.1. Měření tloušky materiálů

Zkušební zařízení: DIGITÁLNÍ TLOUŠŤKOMĚR SDL M034A



Obrázek 20: Digitální tloušťkoměr SDL M034A [22].

Přístroj SDL M034A (Obrázek 20) je určen pro měření tloušťky textilií, které je definováno jako měření kolmé vzdálenosti mezi základní deskou (Obrázek 20- 1), na které je vzorek umístěn a paralelním kruhovým přitlačným kotoučem (Obrázek 20- 2), který vyvíjí specifikovaný přitlak na zkoušenou plochu textilie. Přístroj je vybaven přitlačnou hlavicí 20 a 100 cm² a je možno aplikovat sílu 0,1 – 200 N. Průběh měření a zpracování výsledků je řízeno pomocí počítačového softwaru, přístroj je vybaven tiskárnou [22].

Příprava vzorků ke zkoušce:

- počet vzorků: 5
- vzorky: vzorek **A** - Organza, vzorek **B** - Kostýmovka, vzorek **C** - Teplákovina, vzorek **D** - Flauš, vzorek **E** – Neopren.
- velikost připravených vzorků materiálů: 200 mm x 300 mm

Velikost zkoušených vzorků není stanovena normou. Velikost vzorku zkoušeného šitého materiálu musí být větší, než je velikost přitlačného kotouče.

Měření tloušťky:

Měření tloušťky vzorků materiálů bylo provedeno podle normy ČSN EN 5084 (ČSN 80 0844): 1998, Textilie – Zjišťování tloušťky textilií a textilních výrobků [22].

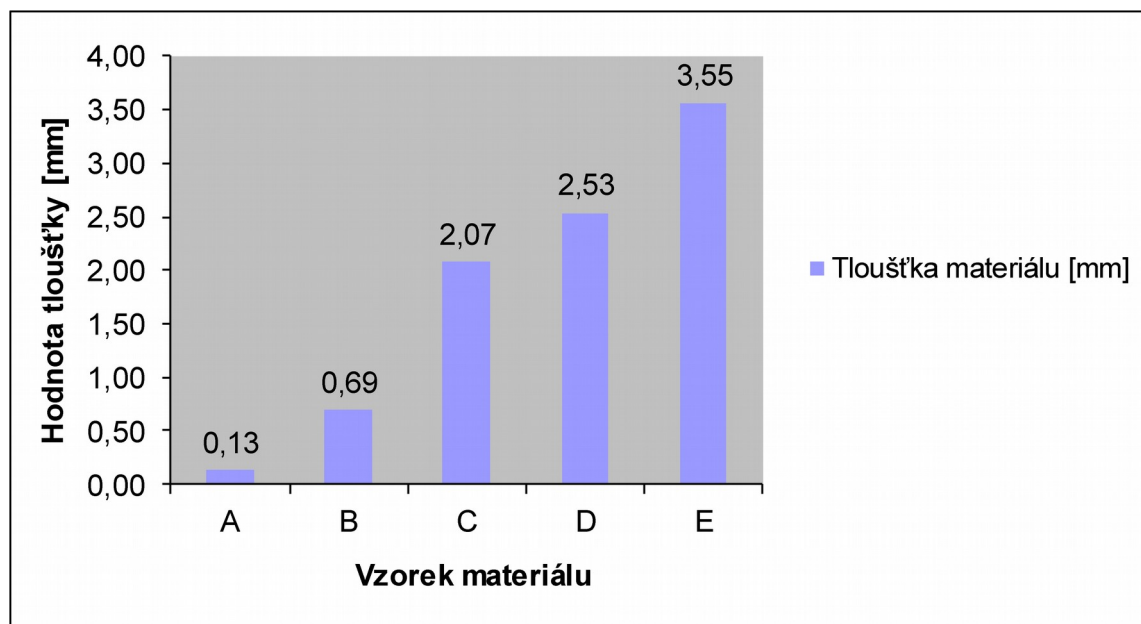
10.2.2.2. Naměřené hodnoty jednotlivých druhů materiálů

Jednotlivé druhy šitých materiálů byly pro stanovení tloušťky materiálu pětkrát změřeny. Nakonec byly výsledky měření vyhodnoceny pomocí počítačového softwaru (Tabulka 6).

Tabulka 6: Naměřené hodnoty zkoušky jedné vrstvy šitého materiálu

TLOUŠŤKA MATERIÁLU [mm] – 1 vrstva materiálu					
VZOREK	A	B	C	D	E
1.měření	0,13	0,69	2,12	2,54	3,58
2.měření	0,13	0,69	2,09	2,53	3,57
3.měření	0,13	0,68	2,08	2,53	3,57
4.měření	0,12	0,7	2,06	2,52	3,55
5.měření	0,13	0,68	2	2,55	3,5
Σ	0,64	3,44	10,35	12,67	17,77
průměr [mm]	0,13	0,69	2,07	2,53	3,55

Graf 69: Grafické znázornění tloušťky jednotlivých použitých šitých materiálů – jedna vrstva materiálu



charakterizuje tloušťku použitých druhů šitých materiálů. Z výsledků pěti měření je zřejmé, že nejtenčím materiálem je vzorek **A** - Organza a nejsilnějším materiálem je vzorek **E** - Neopren.

Naměřené hodnoty z tabulky (Tabulka 6) budou použity k výpočtu spotřeby šicích nití metodou přibližného výpočtu i dále v experimentální části diplomové práce.

Tabulky se statistickou charakteristikou naměřeného souboru dat nalezneme v Příloze 3 - Tabulka 16, Tabulka 17.

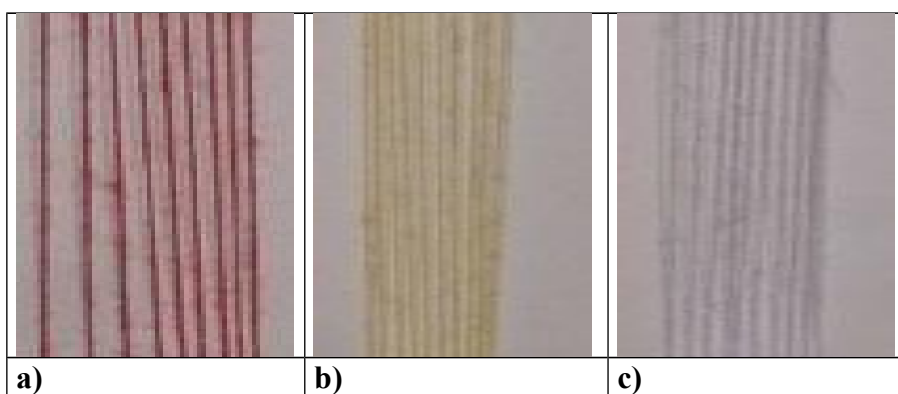
10.2.3. Šicí nitě pro šití vzorků

Jako šicí nitě pro šití vzorku šitého materiálu pro metodu přímého změření byly zvoleny polyesterové šicí nitě (Obrázek 21) s ohledem na šitý materiál.

Pro zkoušku byly vybrány tři stejné šicí nitě - stejný výrobce i stejné složení, jen s odlišnou barvou.

10.2.3.1. Volba barevných nití

Pro experiment byly zvoleny barevné šicí nitě (Obrázek 21 – červená (a), žlutá (b), fialová (c) šicí nit) pro lepší kontrast při provázání jednotlivých šicích nití ve stehu dvounitným vázaným, dvounitným řetízkovým a třínitným obnitkovacím.



Obrázek 21: Vzhled šicí nitě Belfil – S

V tabulce (Tabulka 7) jsou uvedeny parametry zvolených šicích nití (Obrázek 21- a, b, c), které jsou dány výrobcem.

Tabulka 7: Parametry šicí nitě Belfil - S

Výrobce	Amann s.r.o.
Obchodní název	Belfil - S
Materiálové složení	100% polyester
Jemnost	12,5 tex x 2
Konstrukce	dvojmo skaná
Barva (s označením výrobce)	501 - červená 607 - žlutá 27 – fialová

10.3. Použité stehy, švy a strojní zařízení pro šití vzorků

10.3.1.Stehy

Pro experiment šití vzorků metodou přímého změření spotřeby šicích nití byly zvoleny tři nejčastěji používané druhy stehů: dvounitný vázaný steh, dvounitný řetízkový steh a třínitý obnitkovací steh (Tabulka 8).

Pro spotřebu šicí nitě je velice důležitá volba strojového stehu, protože každý steh je jinak tvořen a tak bude mít každý steh jinou spotřebu šicí nitě.

V tomto experimentu bude zjištěna spotřeba u jednotlivých druhů stehů v závislosti na změně délky stehu a pak budou tyto spotřeby porovnány.

10.3.1.1. Dvounitný vázaný steh

Dvounitné vázané stehy (Tabulka 8 – označení stehu **1**) vznikají strojově provázáním jedné jehelní vrchní nitě s jednou nití spodní. Při tvoření stehu procházejí smyčky první nitě šitým materiálem nebo jejich vrstvami a v jeho středu nebo stykové ploše se provážou s nití druhou pomocí ústrojí pro zachycení smyčky [2].

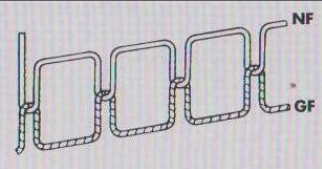

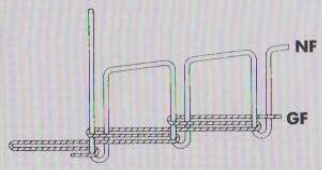

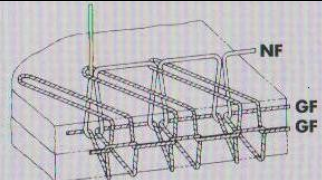

10.3.1.2. Dvounitný řetízkový steh

Dvounitný řetízkový steh se tvoří strojově jednou nití jehlovou – vrchní s jednou spodní nití smyčkovače. Smyčka jehelní nitě se po projití šitým materiálem provazuje na jeho spodní straně smyčkou spodní nitě ze smyčkovače, čímž na spodní straně šitého materiálu vznikne dvojité provázaný řetízek (Tabulka 8 – označení stehu **2**) [2].

10.3.1.3. Třínitý obnitkovací steh

Tento druh stehu je vytvářen také strojově a patří mezi řetízkové stehy. Je charakterizován tím, že alespoň jedna ze skupiny nití je vedena kolem okraje šitého materiálu. Její smyčka je zajištěna smyčkou protějšší nitě (Tabulka 8 – označení stehu **3**) [2].

Tabulka 8: Použité druhy stehů

Označení stehu	Druh stehu podle normy ISO 4915	Nákres ideálního teoretického stehu	Skutečný vzhled stehu
1	Dvounitný vázaný steh 30 1		
2	Dvounitný řetízkový steh 40 1		
3	Třínitý obnitkovací steh 50 4		

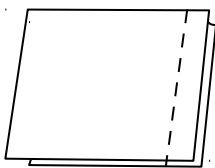
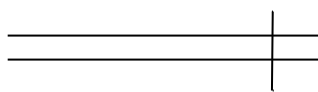
NF.....Needle thread = jehelní nebo-li vrchní nit

GF.....Bobbin/looper thread = chapačová nebo-li spodní nit

10.3.2.Šev

Pro experiment byl zvolen nejčastěji používaný šev – **jednoduchý hřbetový šev** (Tabulka 9). Tento šev slouží k sešívání všech dílů a součástí oděvů. Je charakterizován tím, že dvě nebo více vrstev šitého materiálu se položí na sebe a spojí se jednou nebo několika řadami stehů, které se mohou vést buď v kraji stykových ploch šitého materiálu nebo v libovolném místě [2].

Tabulka 9: Šev

ŠEV	Nákres švu	Řez materiálem
Jednoduchý hřbetový šev Třída: 1.01.01		

10.3.3.Strojní zařízení

Pro realizaci experimentu byly zvoleny průmyslové šicí stroje viz níže Tabulka 10.

Průmyslový šicí stroj **Brother DB-B721-3** šije stehem 301 (dvounitným vázaným stehem), je to podstatě univerzální šicí stroj. V průmyslové výrobě se na něm dělá několik set technologických operací [6].

Řetízkový průmyslový šicí stroj **Ljamato CF2308** šije stehem 401 dvounitným řetízkovým, využívá se hlavně při šití oděvů z pletenin. Výhodou tohoto stroje je nekonečná spodní nit [6].

Průmyslový šicí stroj **Siruba 514M2-24** šije stehem obnitkovacím. Tento stroj je vybaven ořezávacím zařízením. Použití obnitkovacích strojů, které bylo nezbytné při šití elastických materiálů (pletenin), se rozšířilo i na oděvní výrobu z ostatních materiálů. Má v podstatě dvojí funkci. Spojuje šité materiály a zároveň začisťuje jejich okraj proti třepení [6].

Tabulka 10: Použité strojní zařízení

Název stroje	Brother	Ljamato	Siruba
--------------	---------	---------	--------

	DB2-B721-3	CF2308	514M2-24
Druh stehu	301	401	504
Označení stehu	1	2	3
Počet nití	2	2	3
Systém jehly	DP x 5	UY 128 GAS	B27
Počet jehel	1	1	1
Max. počet otáček	2800 ot./min.	5500 ot./min.	6500 ot./min.

10.3.3.1. Použité strojové šicí jehly

Tabulka 11: Použité šicí jehly

Výrobce	Groz-Becker	Groz-Becker	Groz-Becker
Systém jehly	DPx5	UY 128 GAS	B27
Jemnost jehly Číslo metrické [Čm]	70, 80	70, 80	70, 80
Tvar hrotu (označení)	FFG/SES	R/SET	SES
Druh stehu	301	401	504
Označení stehu	1	2	3

10.4. Etapy experimentu

10.4.1. Příprava šitého materiálu

Pro zjištění spotřeby šicích nití metodou přímého změření byly připraveny pruhy látek (Tabulka 12) z šitých materiálů: vzorek **A** - Organza, vzorek **B** - Kostýmovka, vzorek **C** - Teplákovina, vzorek **D** – Flauš , vzorek **E** - Neopren o velikosti 12 cm x 50 cm pro následné prošití stehem:

1 - dvounitným vázaným, **2** - dvounitným řetízkovým a **3** - třínitným obnitkovacím. Tyto pruhy byly stříhány po šířce šitého materiálu.

Tabulka 12: Vytvoření pruhů látky z šitého materiálu pro následné šití

Označení šitého materiálu	Název šitého materiálu	Příprava pro šití
A	Organza	
B	Kostýmovka	
C	Teplákovina	
D	Flauš	
E	Neopren	

10.4.2. Prošití šitého materiálu

V tabulce (Tabulka 13) je znázorněno prošití pruhu šitého materiálu u vzorků: vzorek **A** - Organza, vzorek **B** - Kostýmovka, vzorek **C** - Teplákovina, vzorek **D** - Flauš, vzorek **E** – Neopren, následujícími stehy: **1** - dvounitným vázaným, **2** - dvounitným řetízkovým a **3** - třínitným obnitkovacím s naznačením rozstřížení pruhů vzorků na velikost 100 mm pro následné páření a měření spotřeby šicích nití metodou přímého změření.

Tabulka 13: Prošitý pruh látky šitého materiálu s naznačenými švy a rozstřížením nůžkami

Označení šitého materiálu	Název šitého materiálu	
A	Organza	
B	Kostýmovka	
C	Teplákovina	
D	Flauš	
E	Neopren	
<p><u>Vysvětlivky k tabulce:</u></p> <p>obnitkovací steh</p> <p>vázaný steh</p> <p>řetízkový steh</p>		<p>LÍC</p> <p>nůž</p> <p>naznačené stříhání</p> <p>směr šití</p>



10.4.2.1. Způsob prošití šitého materiálu

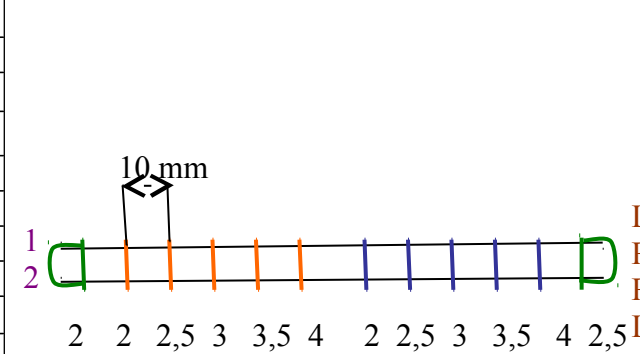
Na každém pruhu šitého materiálového vzorku: vzorek **A** - Organza, vzorek **B** - Kostýmovka, vzorek **C** - Teplákovina, vzorek **D** - Flauš, vzorek **E** - Neopren, bylo ušito jednoduchým hřbetovým švem pět řádků stehem: **1** - dvounitným vázaným, **2** - dvounitným řetízkovým v délce 50 cm, řádky byly od sebe vzdáleny 10 mm. Každý řádek měl jinou velikost stehu – 2 mm; 2,5 mm; 3 mm; 3,5 mm; 4 mm.

U stehu **3** - třínitným obnitkovacím bylo provedeno prošití po okrajích vzorků šitého materiálu: vzorek **A** - Organza, vzorek **B** - Kostýmovka, vzorek **C** - Teplákovina, vzorek **D** - Flauš, vzorek **E** - Neopren po celé jejich délce, tzn. v délce 50 cm. U tohoto stehu byla také měněna velikost stehu – 2 mm; 2,5 mm; 3 mm; 3,5 mm; 4 mm.

V tabulce (Tabulka 14) je znázorněn způsob šití textilních vzorků, toto zobrazení je provedeno řezem materiálu v místě šití. Je zde naznačeno šití stehem:

1 - dvounitným vázaným, **2** - dvounitným řetízkovým a **3** - třínitným obnitkovacím

Tabulka 14: Způsob šití - řez šitým materiálem

Označení	Šité materiály		Řez šitím
šit. mat.	Název šit. mat.	Vrstva	
A	Organza	1	
		2	
B	Kostýmovka	1	
		2	
C	Teplákovina	1	
		2	
D	Flauš	1	
		2	
E	Neopren	1	
		2	

Vysvětlivky k tabulce:

L.....líč materiálu

R.....rub materiálu

obnitkovací steh

vázaný steh

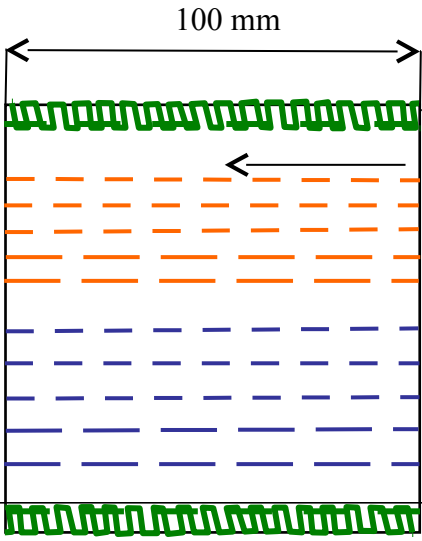
řetízkový steh

Čísla znamenají velikosti stehů [mm].

10.4.3. Upravení šitého materiálu

Po ušití všech vzorků šitého materiálu: vzorek **A** - Organza, vzorek **B** - Kostýmovka, vzorek **C** - Teplákovina, vzorek **D** - Flauš, vzorek **E** - Neopren, stehem: **1** - dvounitným vázaným, **2** - dvounitným řetízkovým a **3** - třínitným obnitkovacím následovalo rozstřížení vzorků šitého materiálu dle naznačení v tabulce (Tabulka 13) na velikost 100 mm jak je zobrazeno v tabulce níže (Tabulka 15).

Tabulka 15: Upravený šitý materiál na velikost 100mm

Označení šitého materiálu	Název šitého materiálu	
A	Organza	
B	Kostýmovka	
C	Teplákovina	
D	Flauš	
E	Neopren	
<p><u>Vysvětlivky k tabulce:</u></p> <p>obnitkovací steh</p> <p>vázaný steh</p> <p>řetízkový steh</p>		<p>LÍC</p> <p>směr šití</p>

10.4.4. Příprava šicí nitě k experimentu – páráním

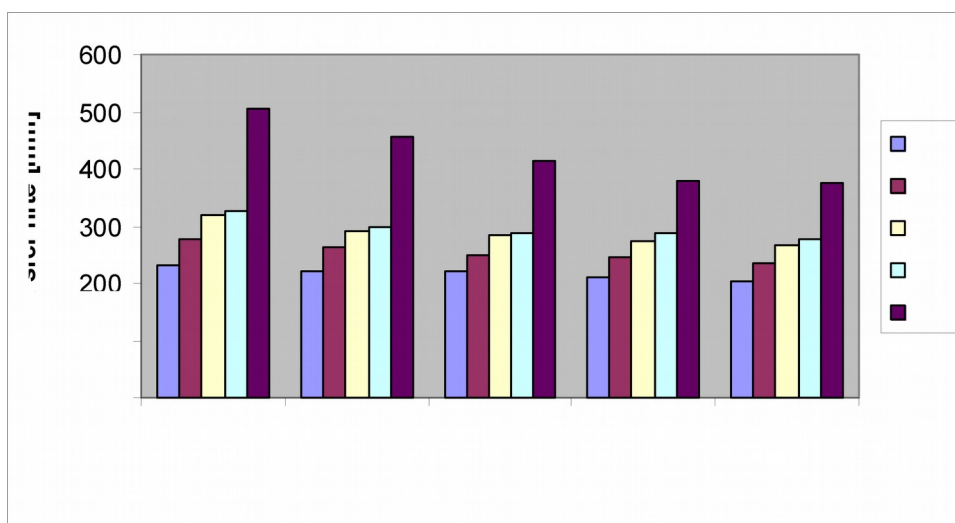
Šicí nitě, kterými byly ušity vzorky nastříhaných obdélníků materiálů: **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, jež byly použity při šití stehů: **1** - dvounitného vázaného, **2** - dvounitného řetízkového a **3** - třínitného obnitkovacího stehu, byly následně vypárány.

10.4.5.Měření vypáraných šicích nití

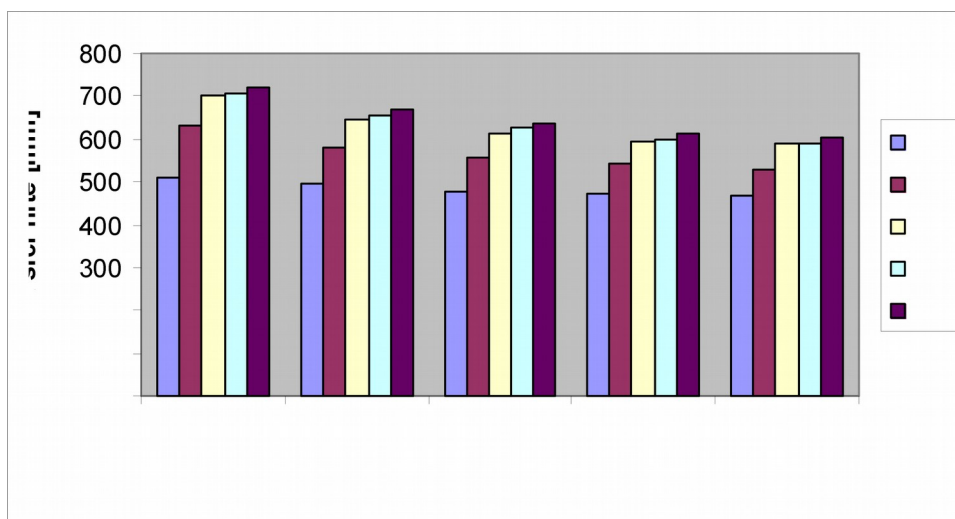
Šicí nitě, které byly vypárány ze vzorků textilních materiálů: **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, byly následně změřeny měřítkem a jejich délky jehelní–vrchní a spodní šicí nitě byly zaneseny do tabulek. Hodnoty z této analýzy nalezneme v Příloze 4 (Tabulka 20 - Tabulka 52). Tabulky naměřených hodnot obsahují i statistické údaje. Další vyjádření této analýzy je ve formě grafického znázornění, které nalezneme v Příloze 4 (Graf 85 - Graf 98).

Grafické znázornění, které je k dispozici v grafech (Graf 70, Graf 71, Graf 72) vyjadřuje celkovou spotřebu šicích nití metodou přímého změření u jednotlivých druhů šitých materiálůvých vzorků v závislosti na délce stehu a druhu stehu. Z těchto grafů vyplývá, že nejmenší spotřebu šicí nitě má dvounitný vázaný steh a naopak největší spotřebu šicí nitě má třínitný obnitkovací steh. Rozdíl spotřeby šicích nití závisí i na délce stehu. U všech tří druhů stehu bylo při měření prokázáno, že největší spotřebu šicí nitě má nejmenší použitá délka stehu, tj. 2 mm a nejdelší steh (4 mm) má nejmenší spotřebu šicí nitě. Proto je nejvýhodnější používat dvounitný vázaný steh o větší délce stehu.

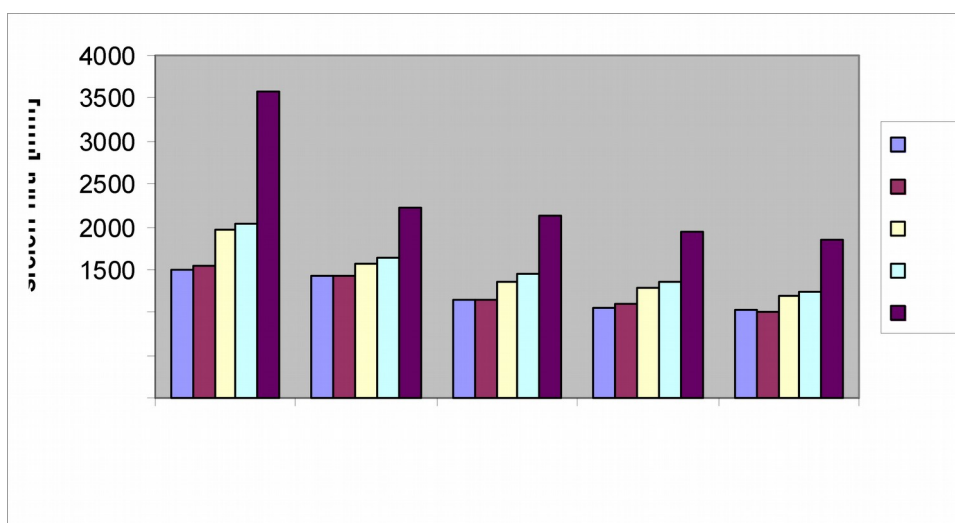
Graf 70: Grafické znázornění celkové průměrné spotřeby šicích nití na 100 mm šití – DVOUNITNÝ VÁZANÝ STEH



Graf 71: Grafické znázornění celkové průměrné spotřeby šicích nití na 100 mm šití – DVOUNITNÝ ŘETÍZKOVÝ STEH



Graf 72: Grafické znázornění celkové průměrné spotřeby šicích nití na 100 mm šití – TŘÍNITNÍ OBNITKOVACÍ STEH



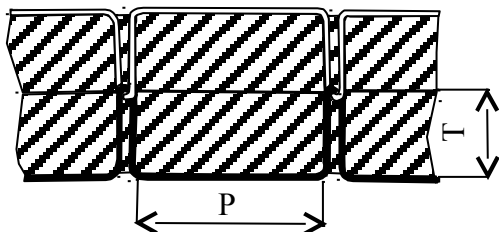
11. METODA PŘIBLIŽNÉHO VÝPOČTU

Metoda přibližného výpočtu využívá k zjištění spotřeby šicí nitě výpočtové vzorce, které jsou odvozeny od konstrukce stehu. Každá firma si pro svůj účel vyvinula své vlastní výpočtové vzorce a každý tento výpočtový vzorec je určen pro jiný druh stehu. Protože doposud nebyly vyvinuty výpočtové vzorce, které by odpovídaly skutečné spotřebě šicí nitě, bude snahou v této části diplomové práce tento problém vyřešit a takové výpočtové vzorce vytvořit. Pro příklad a možnost porovnání zde budou uvedeny výpočtové vzorce pro výpočet spotřeby šicích nití od dvou různých firem – VÚP Prostějov a Amann Group.

11.1. Pro dvounitný vázaný steh

Pro tento experiment byl vybrán *dvounitný vázaný steh*, třída: 301, jako nejpoužívanější steh z třídy 300 – dvou- a vícenitné vázané stehy.

Dvounitný vázaný steh je tvořen dvěma nitěmi: jehelní nebo-li vrchní nití a spodní nití. Při tvorbě stehu prochází smyčka vrchní nitě šitým materiálem, a ta se ve středu materiálu prováže se spodní nití (Obrázek 22) [2].



Obrázek 22: Ideální teoretické schéma dvounitného vázaného stehu

11.1.1. Výpočet spotřeby šicích nití dvounitného vázaného stehu dle různých firemních výpočtů

11.1.1.1. VÚO Prostějov

Pro výpočet spotřeby šicích nití ve firmě VÚO Prostějov byl pro výpočet u dvounitného vázaného stehu vyvinut vzorec (8), který bude použit pro srovnání týkající se spotřeby šicích nití s výpočtovým vzorcem vyvinutým v této experimentální části diplomové práce.

$$2D(1 + \frac{T}{P})K$$

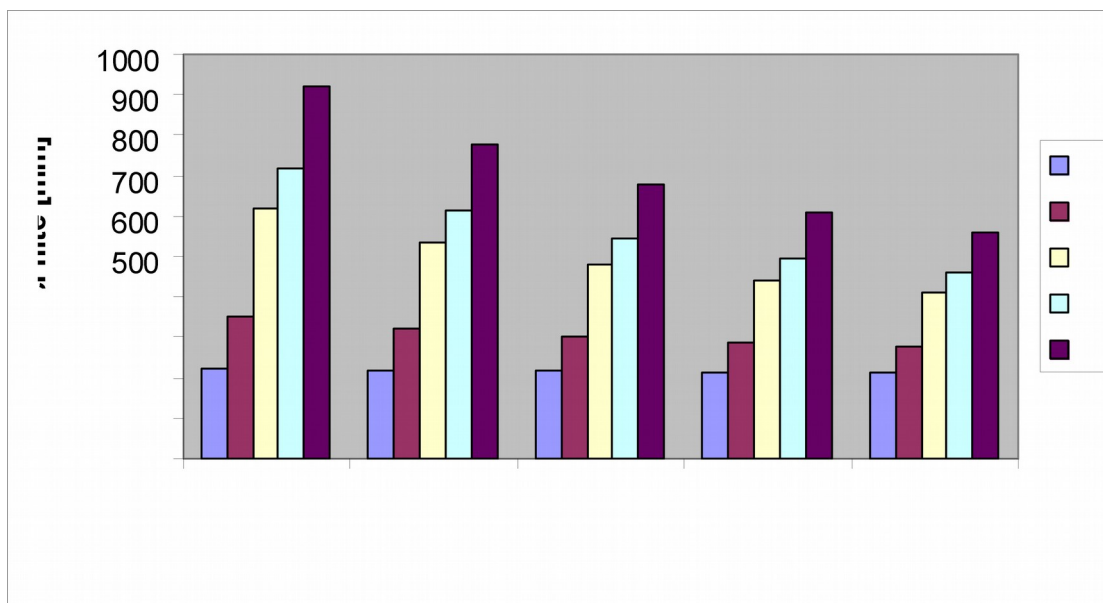
(8)

kde D délka šití [mm] – počítá se včetně zapoštění na začátku a na konci,
 Pposuv [mm] – je totožný s délkou stehu – 2; 2,5; 3; 3,5; 4 mm (Tabulka 14),
 Ttloušťka šitého švu[mm] – tj.všech prošíváných vrstev (Příloha3-Tabulka 17),
 Kkoeficient smyčky – činí 1.
 n ...počet stehů na 100 mm šití.

Do vzorce (8) byly dosazeny hodnoty za D – délka šití = 100 mm, za T – tloušťka šitého švu byly doplňovány průměrné hodnoty naměřených hodnoty z tabulky (Příloha 3 - Tabulka 17), za P – posuv byly doplňovány délky stehu o velikostech: 2; 2,5; 3; 3,5; 4 mm, za K – koeficient smyčky je 1.

Výsledky výpočtů spotřeby šicích nití podle vzorce (8) jsou zaznamenány v tabulce (Příloha 5 - Tabulka 56) a graficky znázorněny v grafu (Graf 73). Z Graf 73 vyplývá, že největší spotřebu šicí nitě má nejkratší steh s délkou 2 mm a naopak nejmenší spotřebu má nejdelší steh o délce 4 mm. Podle tloušťky šitého materiálu má největší spotřebu šicí nitě vzorek materiálu **E** a nejmenší spotřebu šicí nitě vzorek materiálu **A**.

Graf 73: Grafické znázornění spotřeby šicích nití na 100 mm šití metodou přibližného výpočtu pomocí vzorců firmy VÚO PROSTĚJOV - 301 DVOUNITNÝ VÁZANÝ STEH



11.1.1.2. Amann Group

Firma Amann Group používá pro výpočet spotřeby šicích nití pro dvounitný vázaný steh vzorec (14). Tento vzorec bude použit pro výpočet spotřeby šicích nití a pro porovnání s vyvinutým výpočtovým vzorcem.

2 x délka stehu

+ 2 x tloušťka materiálu

součet x počet stehů na jeden metr šití = spotřeba šicí nitě na jeden metr švu [17].

$$(2P + 2T) \cdot n \quad (14)$$

kde P.....délka stehu [mm] - 2; 2,5; 3; 3,5; 4 mm (Tabulka 14),

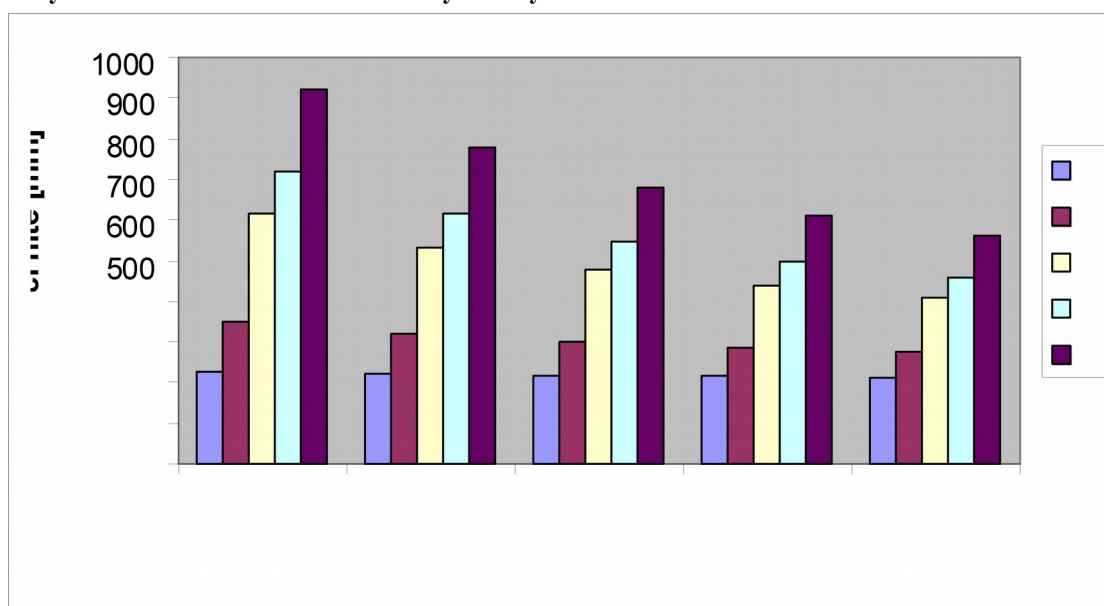
T.....tloušťka šitého švu [mm] (Příloha 5 - Tabulka 16),

n.....počet stehů na 100 mm šití.

V tomto experimentu je spotřeba šicí nitě počítána na 100 mm délky šití, proto vzorec (14) od firmy Amann Group je přizpůsoben tak, že za n se bere počet stehů na délku 100 mm šití. Dále do vzorce (14) byly dosazeny hodnoty: za T - tloušťka šitého švu hodnoty z tabulky (Přílohy 5 - Tabulka 17), za P - délka stehu - 2; 2,5; 3; 3,5; 4 mm.

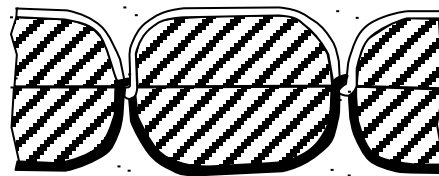
Vypočtené hodnoty byly zaneseny do tabulky (Příloha 5 -Tabulka 59). Výsledky výpočtu podle vzorce (14) jsou graficky znázorněny v grafu (Graf 74). Z tohoto grafu vidíme, že největší spotřebu šicí nitě má steh o nejmenší délce, tj. 2 mm a naopak nejmenší spotřebu šicí nitě má nejdelší steh o délce 4 mm. Podle tloušťky šitého materiálu má největší spotřebu šicí nitě vzorek materiálu **E** a nejmenší spotřebu šicí nitě vzorek materiálu **A**.

Graf 74: Grafické znázornění spotřeby šicích nití metodou přibližného výpočtu pomocí vzorců firmy AMANN GROUP - 301 dvounitný vázaný steh



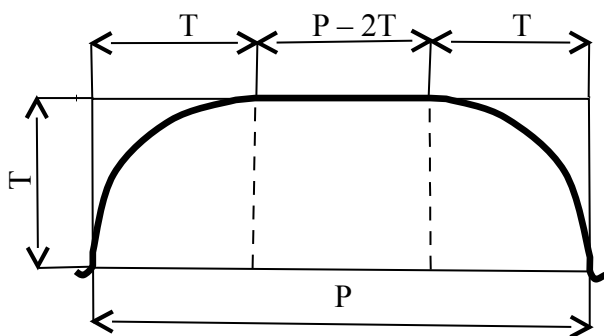
11.1.2. Navržení vzorce pro výpočet spotřeby šicí nitě dvounitného vázaného stehu

Dle obrázku (Obrázek 22) byl sestaven výpočtový vzorec, který byl totožný se vzorcem (14) od firmy Amann Group. U těchto výsledků se udává tolerance $\pm 10 \%$.



Obrázek 23: Dvounitný vázaný steh- skutečná podoba

Po vypracování experimentu metodou přímého změření bylo zjištěno, že steh ve skutečnosti vypadá jinak než se udává v odborné literatuře. Proto obrázek (Obrázek 22) byl nazván *Ideální teoretický dvounitný vázaný steh*. Ve skutečnosti dvounitný vázaný steh vypadá tak, jak je zobrazeno na obrázku (Obrázek 23). Dle skutečné podoby stehu byl navržen výpočtový vzorec (20) pro výpočet celkové spotřeby šicích nití pro dvounitný vázaný steh.



Obrázek 24: Schéma dvounitného vázaného stehu- skutečná podoba s kótami

Postup tvoření vzorce:

$$S = \pi T + P - 2T \quad (17)$$

$$S = (3,14 - 2) \cdot T + P \quad (18)$$

$$S = (1,14T + P) \cdot n \quad (19)$$

Celková spotřeba šicí nitě dvounitného vázaného stehu:

$$2S = (1,14T + P) \cdot n \quad \text{Podmínka: } P > 2T \quad (20)$$

kde S....spotřeba šicí nitě na 100 mm šití [mm],

P....délka stehu [mm] – 2; 2,5; 3; 3,5; 4 mm (Tabulka 14),

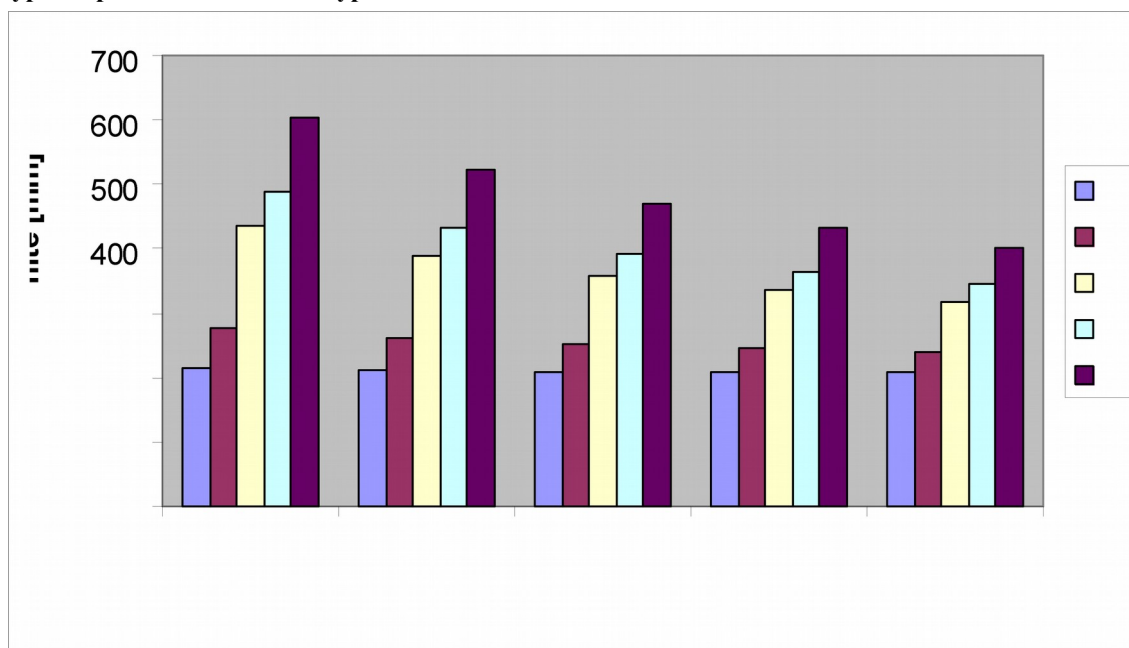
Ttloušťka šitého materiálu [mm] (Příloha 3 - Tabulka 16),

npočet stehů na 100mm.

Do výpočtového vzorce (20) navrženého pro výpočet dvounitného vázaného stehu byly dosazeny následující hodnoty: za T tloušťka šitého materiálu z tabulky (Příloha 3 - Tabulka 16), za P délka stehu o velikosti: 2; 2,5; 3; 3,5; 4 mm, za n počet stehů na 100 mm.

Pomocí navrženého výpočtového vzorce (20) byly provedeny výpočty, které jsou zaznamenány v tabulce (Příloze 6 -Tabulka 61). Z těchto výpočtů byl sestaven graf (Graf 75). Z tohoto grafického vyjádření je zřejmé, že největší spotřebu šicí nitě pro dvounitný vázaný steh má šitý materiál s největší tloušťkou materiálu, v tomto případě vzorek materiálu **E** , s nejmenší délkou stehu, tj. 2 mm. Nejmenší spotřebu šicí nitě má šitý materiál s nejmenší tloušťkou materiálu, tj. **A** , s nejdelším stehem - 4 mm.

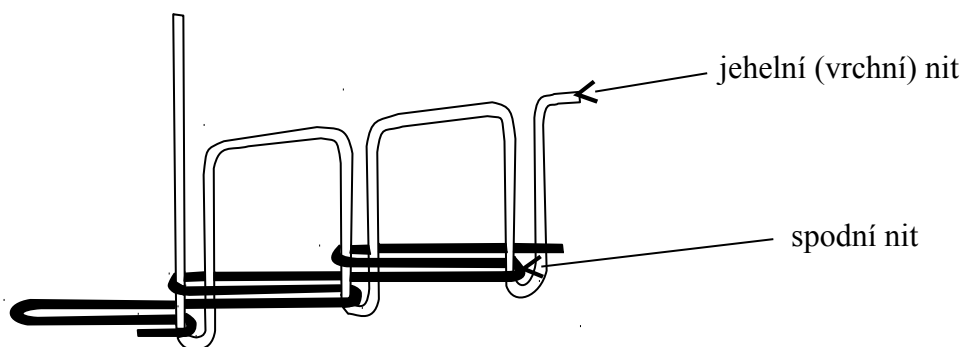
Graf 75: Grafické znázornění celkové spotřeby šicích nití na 100 mm šití metodou přibližného výpočtu pomocí navrženého výpočtového vzorce - 301 DVOUNITNÝ VÁZANÝ STEH



11.2. Pro dvounitný řetízkový steh

Pro tento experiment byl vybrán steh z třídy 400 – dvou- a vícenitné řetízkové stehy, a to *dvounitný řetízkový*, třída 401, jako nejpoužívanější steh z této skupiny stehů.

Dvounitný řetízkový steh (Obrázek 25) je tvořen dvěmi nítěmi: jehelní nebo-li vrchní nítí a spodní nítí. Při tvorbě stehu smyčka jehelní nítě projde šitým materiálem, kde je provázána smyčkou spodní nítě, tzn. na spodní straně šitého materiálu. Na spodní straně šitého materiálu se vytvoří provázaný řetízek [4].



Obrázek 25: Teoretické znázornění dvounitného řetízkového stehu

11.2.1. Výpočet spotřeby šicích nití dvounitného řetízkového stehu dle různých firemních výpočtů

11.2.1.1. VÚO Prostějov

Pro výpočet dvounitného řetízkového stehu firma VÚO Prostějov používá výpočtový vzorec (10). Tento výpočtový vzorec (10) bude použit pro výpočet spotřeby šicích nití pro dvounitný řetízkový steh v této části experimentu.

$$2D(2 + \frac{T}{P})K \quad (10)$$

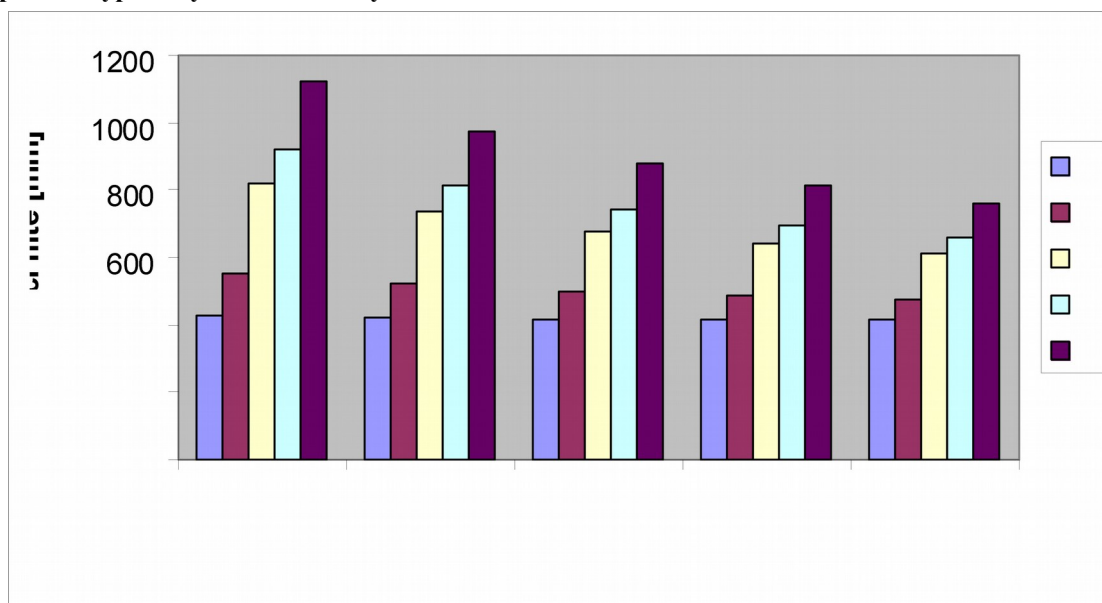
kde Ddélka šití [mm] – počítá se včetně zapoštění na začátku a na konci,
P....posuv [mm] – je totožný s délkou stehu: 2; 2,5; 3; 3,5; 4 mm (Tabulka 14),
T....tloušťka šitého švu [mm] – tj.všech prošíváných vrstev (Příloha3 – Tabulka 17),
K...koeficient smyčky – činí 1.

Do výpočtového vzorce (10) od firmy VÚP Prostějov pro výpočet dvounitného řetízkového stehu byly dosazeny následující hodnoty: za D – délka šití = 100 mm, za T tloušťka šitého švu dle hodnot z tabulky (Příloha 3 - Tabulka 17), za P posuv – délku stehu o velikosti 2; 2,5; 3; 3,5; 4 mm.

Výsledky výpočtu spotřeby šicích nití pro dvounitný řetízkový steh pomocí výpočtového vzorce od firmy VÚP Prostějov byly zaneseny do tabulky (Příloha 5 - Tabulka 57). Z těchto výsledků je vypracován graf (Graf 76). V tomto grafickém vyjádření je znázorněna spotřeba šicí nitě dvounitného řetízkového stehu, která je vypočtena z výpočtového vzorce (22).

Z tohoto grafu (Graf 76) vyplývá, že největší spotřebu šicí nitě má nejsilnější šitý materiál **E** s nejmenší délkou stehu – 2 mm. Nejmenší spotřebu šicí nitě má vzorek šitého materiálu **A** s největší délkou stehu – 4 mm.

Graf 76: Grafické znázornění spotřeby šicích nití na 100 mm šití metodou přibližného výpočtu pomocí výpočtových vzorců firmy VÚO PROSTĚJOV - 401 DVOUNITNÝ ŘETÍZKOVÝ STEH



11.2.1.2. Amann Group

Firma Amann Group používá pro výpočet spotřeby šicích nití pro steh dvounitný řetízkový vztah uvedený níže. Tento vztah byl převeden do výpočtového vzorce (16). Vzorec (16) bude použit pro výpočet spotřeby šicích nití dvounitného řetízkového stehu.

4x délka stehu
+ 2x tloušťka materiálu

součet x počet stehů na jeden metr šití = spotřeba šicí nitě na jeden metr švu [17].

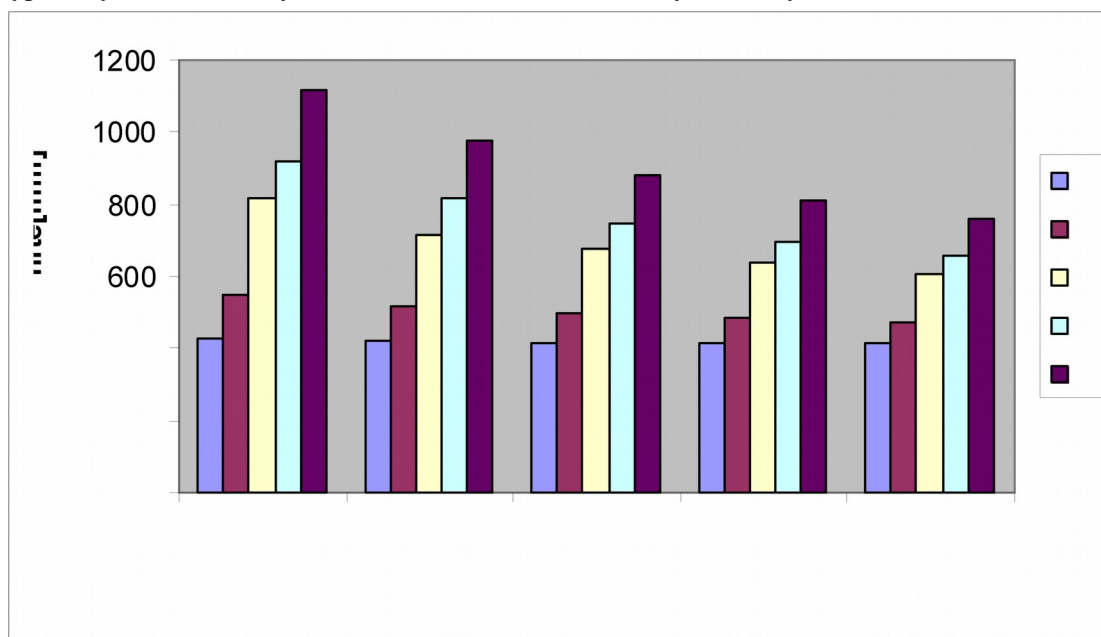
$$(4P + 2T) \cdot n \quad (16)$$

kde P ...posuv [mm] – je totožný s délkou stehu - 2; 2,5; 3; 3,5; 4 mm (Tabulka 14),
 T ...tloušťka šitého švu [mm] – tj.všech prošíváných vrstev (Příloha 3 - Tabulka 17),
 npočet stehů na 100 mm šití.

Do vzorce (16) byly dosazeny následující hodnoty: za P délka stehu o velikosti: 2; 2,5; 3; 3,5; 4 mm, za T tloušťka šitého švu jako naměřená průměrná hodnota z tabulky (Příloha 3 - Tabulka 17), za n počet stehů na 100 mm šití.

Dle vzorce (16) byla vypočtena spotřeba šicích nití pro dvounitný řetízkový steh, tyto výsledky byly zaneseny do tabulky (Příloha 5 - Tabulka 60) a graficky znázorněny v grafu (Graf 77).

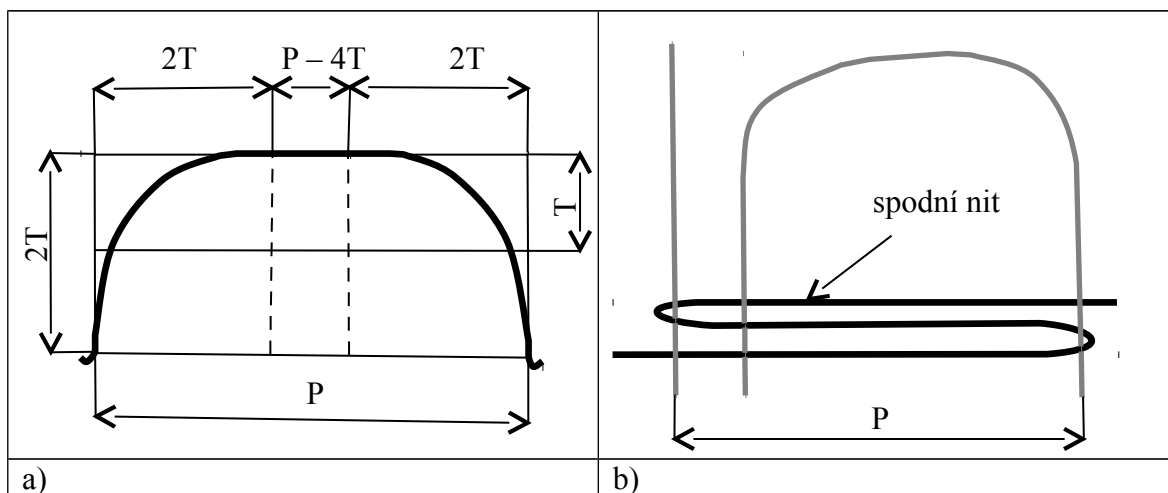
Graf 77: Grafické znázornění spotřeby šicích nití metodou přibližného výpočtu pomocí výpočtových vzorců firmy AMANN GROUP - 401 dvounitný řetízkový steh



Z grafického znázornění spotřeby šicích nitě je vidět, že největší spotřebu šicích nitě má opět vzorek **E** s nejmenší délkou stehu, tj. 2 mm. Stejně tak nejmenší spotřebu šicích nitě má vzorek **A** s nejdelším stehem – 4 mm.

11.2.2. Navržení výpočtového vzorce pro výpočet spotřeby šicí nitě dvounitného řetízkového stehu

Pro výpočet spotřeby šicí nitě pro dvounitný řetízkový steh byl navržen výpočtový vzorec, který je sestaven ze vzorců: (23) a (24). Výpočtový vzorec (23) vyjadřuje výpočet spotřeby šicí nitě jehelní nebo-li vrchní u dvounitného řetízkového stehu na 100 mm šití, který byl sestaven dle obrázku (Obrázek 26 - a). Pro výpočet spodní nitě u dvounitného řetízkového stehu slouží výpočtový vzorec (24). Tento výpočtový vzorec (24) byl navržen podle obrázku (Obrázek 26 -b). Pro celkovou spotřebu šicí nitě byl navržen výpočtový vzorec (25).



Obrázek 26: Schéma dvounitného řetízkového stehu

Postup tvoření výpočtového vzorce pro výpočet spotřeby jehelní nebo-li vrchní šicí nitě:

$$S = \pi \cdot (2T) + P - 4T \quad (21)$$

$$S = (3,14 + 2 - 4)T + P \quad (22)$$

$$S = (1,14T + P) \cdot n \quad (23)$$

kde Sspotřeba šicích nití na 100 mm šití [mm],

P....posuv [mm] – je totožný s délkou stehu - 2; 2,5; 3; 3,5; 4 mm (Tabulka 14),

T....tloušťka šitého materiálu [mm] – tj.všech prošíváných vrstev (Příloha 3 - Tabulka 16),

n.....počet stehů na 100 mm šití.

Postup tvoření výpočtového vzorce pro výpočet spotřeby spodní šicí nitě:

$$S = (3P) \cdot n$$

(24)

Celková spotřeba šicí nitě pro dvounitný řetízkový steh:

$$S_c = (1,14T + 4P) \cdot n$$

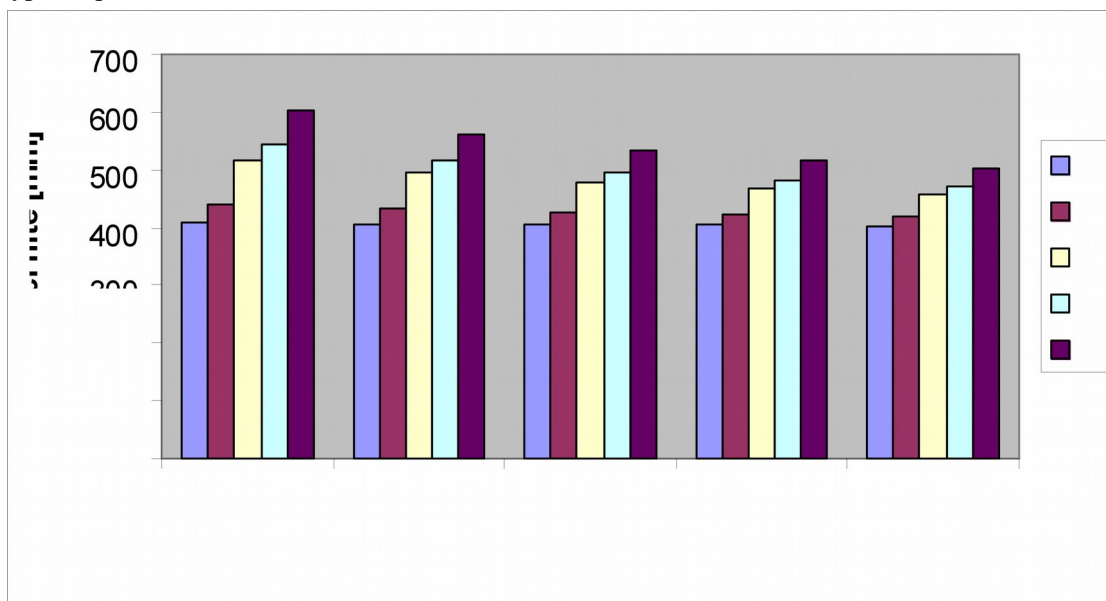
(25)

kde D spotřeba šicích nití na 100 mm šití [mm],
P....posuv [mm] – je totožný s délkou stehu - 2; 2,5; 3; 3,5; 4mm (Tabulka 14),
T....tloušťka šitého materiálu [mm] – tj.všech prošívaných vrstev (Příloha 3 - Tabulka 16),
n.....počet stehů na 100 mm šití.

Pro dosazení do výpočtového vzorce (25) na výpočet spotřeby šicích nití pro dvounitný řetízkový steh byly použity následující hodnoty: za T – tloušťka šitého materiálu z tabulky (Příloha 3 - Tabulka 16), za P délka stehu (2; 2,5; 3; 3,5; 4), za n počet stehů na 100 mm šití.

Výsledky z výpočtů pomocí navrženého výpočtového vzorce (25) pro dvounitného řetízkového stehu byly zaneseny do tabulky (Příloha 6 - Tabulka 62). Výsledky výpočtů byly zaneseny do grafu (Graf 77). Z grafického vyjádření je vidět, že nejmenší spotřebu šicí nitě má vzorek šitého materiálu **A** s délkou stehu 4 mm a naopak největší spotřebu má vzorek šitého materiálu **E** s délkou stehu 2 mm.

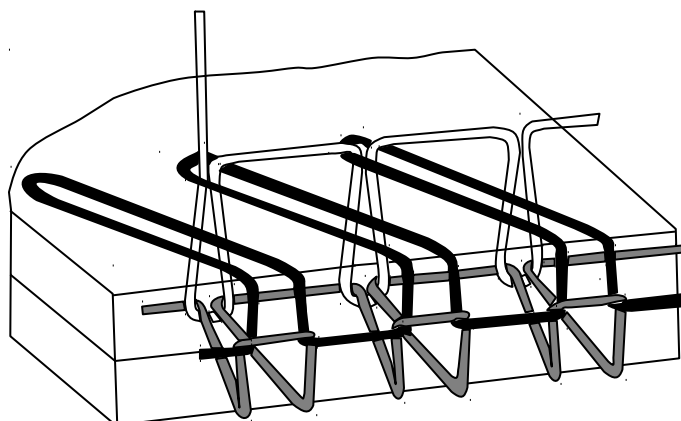
Graf 78: Grafické znázornění celkové spotřeby šicích nití na 100 mm šití metodou přibližného výpočtu pomocí navrženého vzorce - 401 DVOUNITNÝ ŘETÍZKOVÝ STEH



11.3. Pro třínitý obnitkovací steh

Za třídu 500 byl vybrán *třínitý obnitkovací steh* (Obrázek 27), třída 504.

Třínitý obnitkovací steh je charakteristickou skupinou nití, které vedou kolem okraje šitého materiálu. Její smyčka je zajištěna smyčkou protější nitě [4].



Obrázek 27: Schéma třínitného obnitkovacího stehu

11.3.1. Výpočet spotřeby šicích nití třínitného obnitkovacího stehu dle různých firemních výpočtů

11.3.1.1. VÚO Prostějov

Firma VÚO Prostějov využívá pro výpočet spotřeby šicí nitě pro steh třínitý obnitkovací následující výpočtový vzorec (13).

$$\frac{4D}{P} (0,75P + T + \sqrt{\left(\frac{P}{2}\right)^2 + \sqrt{R^2}}) K \quad (13)$$

$$\frac{4D}{P}(1,25P + T + R)K$$

(26)

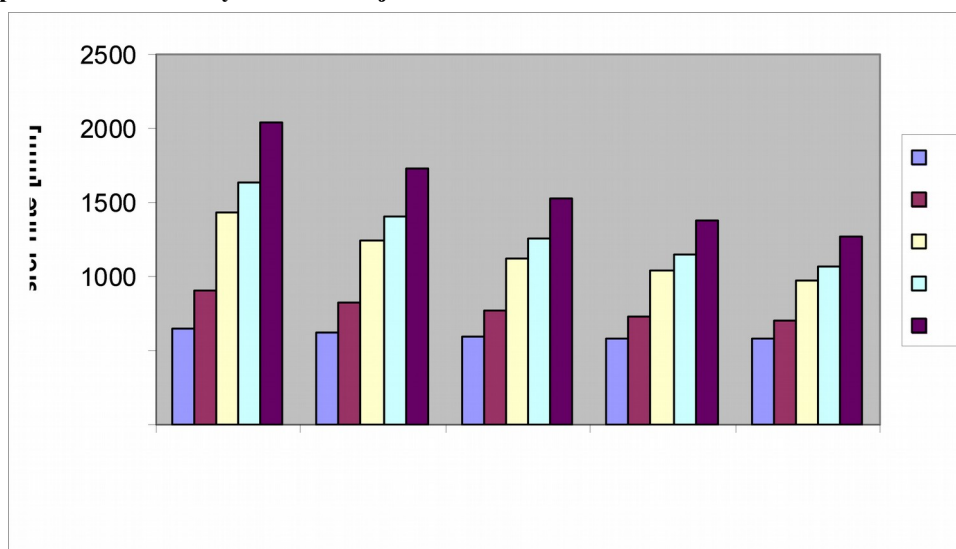
kde D délka šití [mm] – počítá se včetně zapoštění na začátku a na konci,
 Pposuv [mm] – je totožný s délkou stehu - 2; 2,5; 3; 3,5; 4mm (Tabulka 14),
 Ttloušťka šitého švu [mm] – tj. všech prošíváných vrstev (Příloha 3 - Tabulka 17),
 Rrozteč [mm],
 Kkoeficient smyčky – činí 1.

Firma VÚP Prostějov využívá pro výpočet spotřeby šicích nití třínitného obnitkovacího stehu výpočtový vzorec (13), ale tento výpočtový vzorec se dá matematicky upravit, proto vznikl výpočtový vzorec (26). Výpočtový vzorec (26) byl použit pro výpočet spotřeby šicích nití třínitného obnitkovacího stehu.

Do výpočtového vzorce (26) byly dosazeny následující hodnoty: za D – délka šití = 100 mm, za P délka stehu: 2; 2.5; 3; 3.5; 4 mm, za T naměřené hodnoty z tabulky (Příloha 3 - Tabulka 17), za R – rozteč je konstanta = 5 mm.

Výsledky vypočítané z výpočtového vzorce (26) byly zaneseny do tabulky (Příloha 5 - Tabulka 58). Tyto výsledky byly zpracovány do grafu (Graf 79). Tento graf (Graf 79) znázorňuje grafické znázornění výpočtu spotřeby šicích nití pomocí vzorce (28) firmy VÚO Prostějov.

Graf 79: Grafické znázornění spotřeby šicích nití na 100 mm šití metodou přibližného výpočtu pomocí vzorců firmy VÚO Prostějov - 504 TŘÍNITNÝ OBNITKOVACÍ STEH



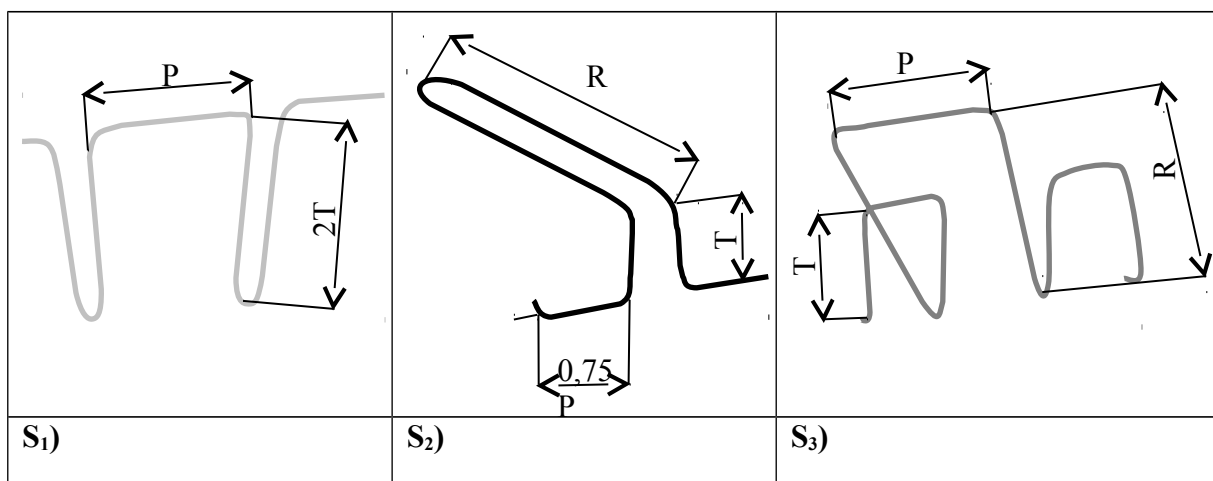
Z grafu (Graf 79) je vidět, že nejmenší spotřebu šicí nitě má vzorek šitého materiálu **A** s délkou stehu 4 mm a naopak největší spotřebu má vzorek šitého materiálu **E** s délkou stehu 2 mm.

11.3.1.2. Amann Group

Firma Amann Group, podle které se v této diplomové práci vypočítávala spotřeba šicích nití pro dvounitý vázaný a pro dvounitý řetízkový steh, neudává výpočtový vzorec pro výpočet třínitného obnitkovacího stehu.

11.3.2. Navržení výpočtového vzorce pro výpočet spotřeby šicí nitě pro třínitný obnitkovací steh

Při vytváření výpočtového vzorce pro třínitný obnitkovací steh byl pomůckou pro lepší představu konstrukce stehu Obrázek 28 - jehelní nebo-li vrchní nit (S_1), 1. chapačová nit (S_2), 2. chapačová nit (S_3).



Obrázek 28: Schéma šicí nitě pro výpočet spotřeby šicí nitě stehu třínitného obnitkovacího

Postup tvoření výpočtového vzorce:

$$S_1 = (P + 4T) \cdot n \quad (27)$$

$$S_2 = (2R + 2T + 0,75P) \cdot n \quad (28)$$

$$S_3 = (2T + 2R + 1,25P) \cdot n \quad (29)$$

Celková spotřeba šicích nitě pro tříinitný obnitkovací steh:

$$S_C = (8T + 3P + 4R) \cdot n \quad (30)$$

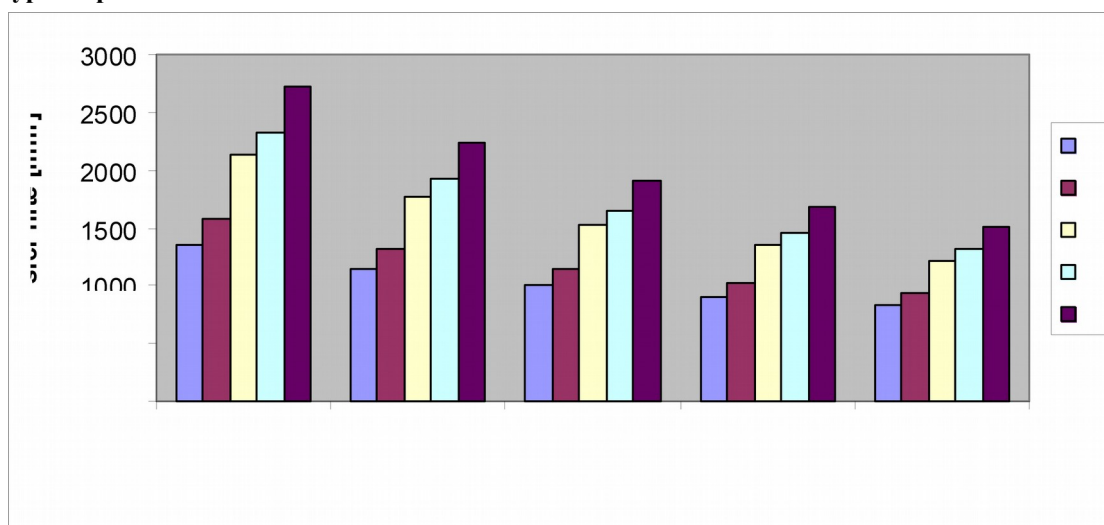
kde S spotřeba šicích nití na 100 mm šití [mm],
 Pposuv [mm] – délka stehu (2; 2.5; 3; 3.5; 4 mm),
 Ttloušťka šitého švu [mm] (Příloha 3 - Tabulka 16),
 Rrozteč [mm] – udává u obnitkovacího stehu vzdálenost vnitřní řádky obnitkovacího stehu a okrajových vazných bodů, v tomto případě 5mm,
 npočet stehů na 100 mm šití.

Pro výpočet spotřeby šicích nití tříinitného obnitkovacího stehu byly navrženy následující výpočtové vzorce: pro výpočet spotřeby šicích nití jehelní nebo-li vrchní nitě byl navržen výpočtový vzorec (27), výpočtový vzorec (28) pro výpočet 1. chapačové nitě a výpočtový vzorec (29) pro výpočet 2. chapačové nitě. Pro celkovou spotřebu šicích nitě u tříinitného obnitkovacího stehu byl navržen výpočtový vzorec (30).

Při výpočtu spotřeby šicích nití tříinitného obnitkovacího stehu byl použit výpočtový vzorec (30). Do tohoto výpočtového vzorce byly dosazeny tyto hodnoty: za T tloušťka šitého švu z tabulky (Příloha 3 - Tabulka 16), za P délka stehu o velikosti 2; 2.5; 3; 3.5; 4 mm, za R jako vzdálenost vnitřní řádky konstanta 5 mm, za n počet stehů na 100 mm šití. Výsledky z výpočtu spotřeby šicích nití tříinitného obnitkovacího stehu byly zaneseny do tabulky (Příloha 6 - Tabulka 63).

Výpočty spotřeby šicích nití pomocí navrženého výpočtového vzorce pro tříinitný obnitkovací steh u vzorků **A**, **B**, **C**, **D**, **E** šitého materiálu jsou graficky znázorněny v grafu (Graf 80). Z grafu (Graf 80) je vidět, že nejmenší spotřebu šicích nitě má vzorek **A** s délkou stehu 4 mm. Naopak největší spotřebu šicích nitě má vzorek **E** s nejmenší délkou stehu 2 mm.

Graf 80: Grafické znázornění celkové spotřeby šicích nití na 100 mm šití metodou přibližného výpočtu pomocí vlastního vzorce - 504 TRÍNITNÝ OBNITKOVACÍ STEH



12. POROVNÁNÍ SPOTŘEBY ŠICÍCH NITÍ

Tato část diplomové práce se zabývá porovnáním výsledků získaných metodou přímého změření spotřeby šicích nití s metodou přibližného výpočtu spotřeby šicích nití a porovnáním s výsledky získanými pomocí vzorců navržených v diplomové práci. Toto porovnání bude provedeno pro tyto druhy stehů: **1** - dvounitý vázaný steh, **2** - dvounitý řetízkový steh, **3** - třínitý obnitkovací steh, a pro pět velikostí stehu : 2; 2,5; 3; 3,5; 4 mm.

Výsledky získané pomocí metody přímého změření byly naměřeny na vzorcích šitých materiálů **A**, **B**, **C**, **D**, **E**.

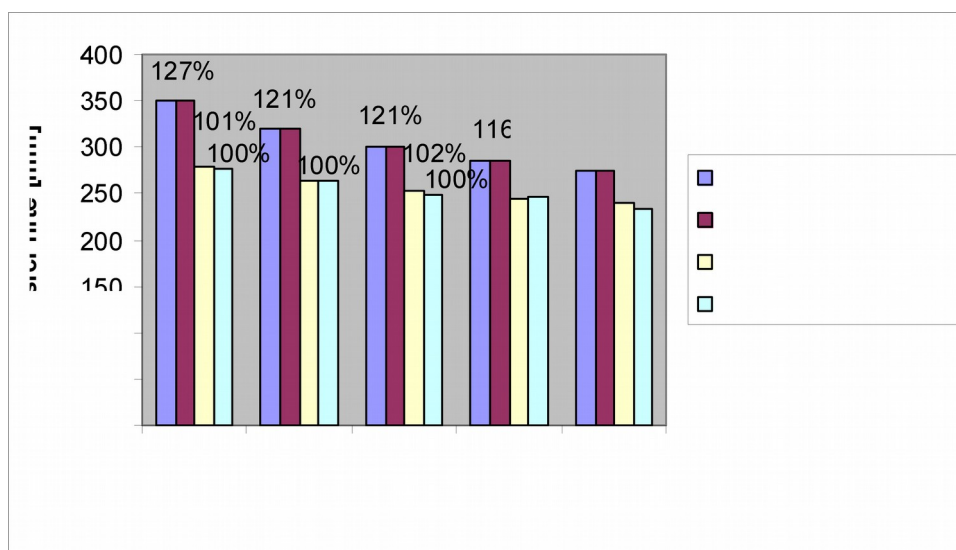
Porovnání celkové spotřeby šicích nití bude provedeno nejnázornějším porovnáním, a to grafickým. Toto porovnání bude názorně provedeno na vzorku šitého materiálu „**B**“.

Cílem tohoto porovnání je zjistit, jak výpočtové vzorce navržené diplomovou prací odpovídají hodnotám naměřeným metodou přímého změření.

12.1. Grafické porovnání spotřeby šicích nití pro dvounitý vázaný steh

V tomto grafickém porovnání budou porovnány výsledky vypočítané pomocí metody přibližného výpočtu na základě vzorců získaných od firem VÚP Prostějov a Amann Group, s výsledky získanými pomocí výpočtového vzorce navrženého diplomovou prací pro dvounitý vázaný steh a také s hodnotami získanými pomocí metody přímého změření ze vzorku šitého materiálu „**B**“. Toto porovnání bude zaměřeno na dvounitý vázaný steh.

Graf 81: Grafické porovnání celkové spotřeby šicích nití pro vzorek šitého materiálu "B" - DVOUNITNÝ VÁZANÝ STEH



Pro grafické porovnání (Graf 81) celkové spotřeby šicích nití pro **dvounitný vázaný steh** byly použity výsledky z tabulek, které nalezneme: Příloha 5 -Tabulka 56, Tabulka 59; Příloha 6 -Tabulka 61; Příloha 4 - Tabulka 53.

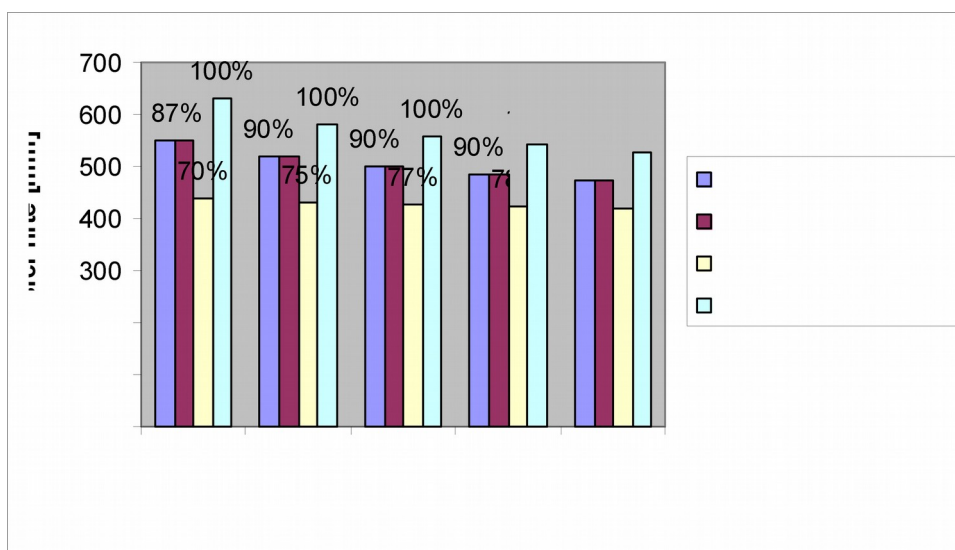
Z tohoto grafu (Graf 81) je patrné, že výpočtový vzorec (20) navržený diplomovou prací nejlépe odpovídá skutečné hodnotě změřené pomocí metody přímého změření pro dvounitný vázaný steh. Tyto hodnoty vypočítané pomocí výpočtového vzorce (20) navrženého diplomovou prací jsou maximálně o 2% vyšší než hodnoty získané pomocí metody přímého změření.

12.2. Grafické porovnání spotřeby šicích nítí pro dvounitný řetízkový steh

Toto grafické porovnání celkové spotřeby šicích nítí se zabývá porovnáním spotřeby šicích nítí pro **dvounitný řetízkový steh**.

Budou porovnány výsledky metod přibližného výpočtu od firem VÚP Prostějov, Amann Group, s výsledky vzorce navrženého pro výpočet dvounitného řetízkového stehu a s výsledky získanými pomocí metody přímého změření.

Graf 82: Grafické porovnání celkové spotřeby šicích nítí pro vzorek šitého materiálu "B" - DVOUNITNÝ ŘETÍZKOVÝ STEH



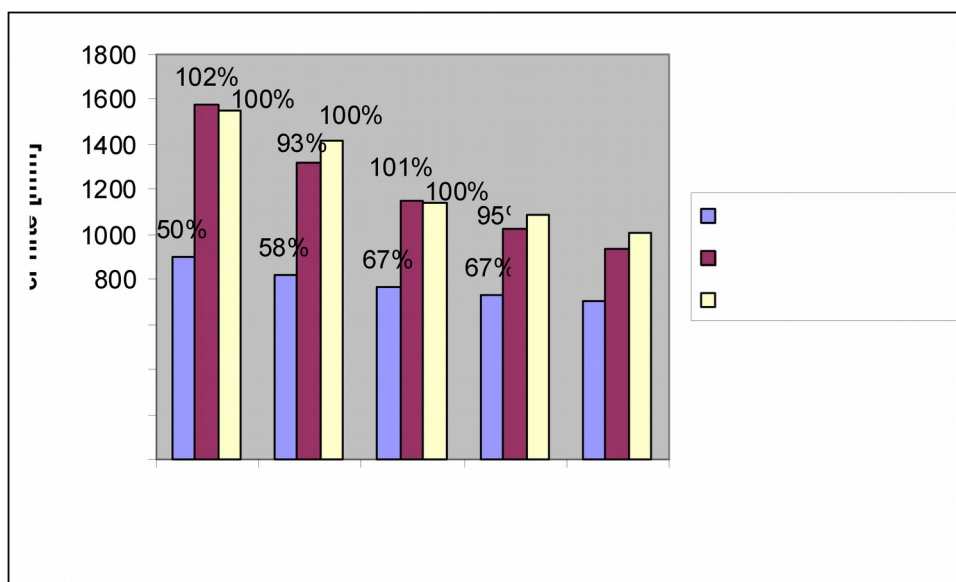
V grafickém porovnání (Graf 82) spotřeby šicích nítí byly použity výsledky z tabulek: Příloha 5 - Tabulka 57, Tabulka 60; Příloha 6 - Tabulka 62; Příloha 4 - Tabulka 54.

Z tohoto grafu je vidět, že výpočtový vzorec (25) navržený diplomovou prací méně odpovídá hodnotám naměřených metodou přímého změření dvounitného řetízkového stehu. Naměřené hodnotě zjištěné metodou přímého změření lépe odpovídají použité výpočtové vzorece od firem: firmy Amann Group (16), VÚP Prostějov (10). Tímto grafickým porovnáním se potvrdilo, že je třeba k výsledkům získaných pomocí výpočtových vzorců od firem VÚP Prostějov a Amann Group přičíst toleranci 10%, jak tyto firmy sami udávají.

12.3. Grafické porovnání spotřeby šicích nití pro třítný obnitkovací steh

Při grafickém porovnání spotřeby šicích nití u **stehu třítného obnitkovacího** bude možno porovnat jen výsledky vypočítané pomocí vzorce získaného od firmy VÚP Prostějov, výpočtového vzorce navrženého diplomovou prací pro třítný obnitkovací steh a hodnoty získané metodou přímého změření, protože firma Amann Group neudává výpočtový vzorec pro výpočet spotřeby šicích nití pro třítný obnitkovací steh.

Graf 83: Grafické porovnání celkové spotřeby šicích nití pro vzorek šitého materiálu "B" – TŘÍTNÝ OBNITKOVACÍ STEH



V grafu (Graf 83) byly použity výsledky z tabulek: Příloha 5 - Tabulka 58; Příloha 6 - Tabulka 63; Příloha 4 - Tabulka 55.

Z grafického porovnání celkové spotřeby šicích nití pro třítný obnitkovací steh je vidět, že nejvíce odpovídá změřené hodnotě výpočtový vzorec (30) navržený diplomovou prací, a to při délce stehu 3 mm. Navržený výpočtový vzorec (30) odpovídá skutečné spotřebě šicích nití třítného obnitkovacího stehu lépe, než výpočtový vzorec používaný firmou (26) VÚP Prostějov.

12.4. ZÁVĚR

Rešeršní část diplomové práce se zabývala nejprve popisem šicích nití, historií šití, rozdělením šicích nití, oděvních materiálů, stehů a šicích strojů. Nejdůležitější částí rešerše byla teorie tvorby stehu při šicím procesu. Tato teorie umožnila pochopit tvorbu vázaného, řetízkového a obnitkovacího stehu, jejíž znalost byla využita i v druhé části diplomové práce při experimentu.

V experimentální části diplomové práce byla spotřeba šicích nití zjišťována pomocí dvou metod: metodou přímého změření a metodou přibližného výpočtu. Experiment byl navržen s pěti druhy vzorků šitého materiálu o různé tloušťce, se třemi druhy stehů – vázaným, řetízkovým a obnitkovacím a s pěti velikostmi těchto stehů. Z těchto skupin stehů byly vybrány nejpoužívanější zástupci. Ze skupiny vázaných stehů byl vybrán dvounitný vázaný steh, ze skupiny řetízkových stehů dvounitný řetízkový steh a za obnitkovací stehy třínitý obnitkovací steh.

Při zjišťování spotřeby šicích nití byla při vypracovávání obou metod využita teorie tvorby stehů popisovaná v rešeršní části diplomové práce. U metody přímého změření byla tato teorie využita při páráni šicích nití, u metody přibližného výpočtu byla teorie použita při sestavování navržených výpočtových vzorců.

Po stanovení spotřeby šicích nití pomocí metody přímého změření i metody přibližného výpočtu bylo zjištěno, že nejmenší spotřebu šicích nití má díky své jednoduché konstrukci dvounitný vázaný steh. Naopak největší spotřebu šicích nití má třínitý obnitkovací steh, protože jeho šicí nitě jdou i přes okraj šitého materiálu a tak plní funkci začistišťování okraje šitého materiálu na rozdíl od dvounitného vázaného a dvounitného řetízkového stehu, které plní jen spojovací funkci.

Při zjišťování spotřeby šicích nití bylo prokázáno, že je důležité brát v úvahu i tloušťku šitého materiálu, neboť čím je silnější šitý materiál, tím je větší spotřeba šicí nitě. Proto vzorek E šitého materiálu má větší spotřebu šicí nitě než vzorek A šitého materiálu.

Další hledisko, které se musí brát v úvahu při této spotřebě, je délka stehu. V experimentální části diplomové práce bylo oběma metodami zjišťování spotřeby šicích nití prokázáno, že čím je delší steh, tím je spotřeba šicích nití nižší. V experimentu byl nejdelší steh o velikosti 4 mm, z čehož vyplývá, že tato délka stehu měla nejmenší spotřebu šicích nití.

Při řešení spotřeby šicích nití metodou přibližného výpočtu byly navrženy výpočtové vzorce pro steh dvounitný vázaný, dvounitný řetízkový a třínitý obnitkovací. V poslední části diplomové práce při srovnávání metody přímého změření s metodou přibližného výpočtu s použitím navržených výpočtových vzorců diplomovou prací pro stanovení spotřeby šicích nití bylo zjištěno, že je potřeba k výsledkům z výpočtů pomocí navržených vzorců diplomovou prací přidat u dvounitného řetízkového stehu 20 % a u třínitného obnitkovacího stehu průměrně 3 %. Nejlépe se osvědčil navržený výpočtový vzorec diplomovou prací pro výpočet dvounitného vázaného stehu, který byl při srovnání spotřeby šicích nití totožný s výsledky spotřeby šicích nití pomocí metody přímého změření.

K celkové spotřebě šicích nití je třeba připočítat 10 % na odstřih šicích nití a na manipulaci šicích nití při zavádění šicí nitě do šicího stroje.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] DOSTÁLOVÁ, M.: KRÍVÁNKOVÁ, M.: *Základy textilní a oděvní výroby*, Liberec 2004, skripta TUL/FT, Katedra textilních struktur, ISBN 80-7083-831-0
- [2] HASS, V.: *Oděvní stroje a zařízení I*, nakladatelství Informatorium, spol.s r.o., 2000, ISBN 80-86073-57-2, vydání první
- [3] HASS, V.: *Oděvní stroje a zařízení II*, nakladatelství Informatorium, spol. s r.o., 2000, ISBN 80-86073-58-0, vydání první
- [4] KOZLOVSKÁ H.: BOHANESOVÁ B.: *Oděvní materiály II*, nakladatelství Informatorium, spol. s r.o., 1998, ISBN 80-86073-29-7, vydání druhé
- [5] KREBSOVÁ H.: *Technologie II (Oděvnictví)*, Liberec 1990, skripta TUL/FT, Katedra netkaných textilií, ISBN 80-7083-049-2
- [6] MOTEJL, V.: *Šicí stroje v oděvní výrobě*, SNTL, 1973
- [7] MOTEJL, V.: *Stroje a zařízení v oděvní výrobě*, SNTL, 1984
- [8] RŮŽIČKOVÁ, D.: *Zpracovatelské a užité vlastnosti oděvních materiálů*, Liberec 2003, skripta TUL/FT, Katedra oděvnictví, ISBN 80-7083-682-2
- [9] STANĚK, J.: *Nauka o textilních materiálech I, Část 4. – Vlastnosti délkových a plošných textilií*, Liberec 1988, skripta TUL/FT, Katedra textilních materiálů a přádelnictví
- [10] ZOUHAROVÁ, J.: *Výroba oděvů I*, Liberec 2004, skripta TUL/FT, Katedra oděvnictví, ISBN 80-7083-781-0
- [11] ZOUHAROVÁ, J.: *Výroba oděvů II*, Liberec 2004, skripta TUL/FT, Katedra oděvnictví, ISBN 80-7083-782-9
- [12] ZOUHAROVÁ, J.: *Výroba oděvů Technologie spojování*, Liberec 2003, skripta TUL/FT, Katedra oděvnictví, ISBN 80-7083-674-1
- [13] FLÉGLOVÁ, Z.: *Zpracovatelské a užité vlastnosti šicích nití*
<http://www.kod.tul.cz/predmety/OM/prednasky/OM_prednaska3_2012.pdf>
- [14] JIRÁSKO J.: *Konstrukce a technologie výroby průmyslových šicích strojů I*, Boskovice 1970
- [15] SOKALOVÁ, E.: *Analýza spotřeby šicí nitě*, Liberec 2008, Vedoucí bakalářské práce Ing. Jana Mohrová
- [17] ACKERMANN, Ackemann Nähgarne NTK-Buch für optimales Näher
- [18] AMANN GROUP, Determining your sewing thread requirements
- [19] ČSN ISO 4915 (80 0111), 1994, Druhy stehů. Třídění a terminologie.
- [20] ČSN EN ISO 2060 (80 0702), 1993, Určení jemnosti nití.
- [21] ČSN ISO 4916 (80 0110), 1970, Švy a šití. Názvosloví a označování.
- [22] ČSN EN ISO 5084 (80 0844), 1998, Textilie – Zjišťování tloušťky textilií a textilních výrobků.

SEZNAM GRAFICKÉ PRÁCE

Seznam obrázků

Obrázek 1: Zákrut příze [10].....	17
Obrázek 2: Steh podobný stehovacímu šitý strojem s jehlou s ouškem uprostřed [15]..	22
Obrázek 3: Šicí stroj B.Kremse [15].....	23
Obrázek 4: Dvojitý prošívací steh [15].....	23
Obrázek 5: Šicí stroj A.B.Wilsona s prvním rotačním chapačem [15].....	24
Obrázek 6: Oscilující chapač s centrální cívkou a dvouotáčkový chapač bez brýlí [15].	24
Obrázek 7: Vytvoření smyčky [2].....	29
Obrázek 8: Jednonitný řetízkový steh [2].....	30
Obrázek 9: Dvounitný vázaný steh [2].....	31
Obrázek 10: Dvounitný řetízkový steh [2].....	31
Obrázek 11: Pětinitný krycí steh [2].....	32
Obrázek 12: Dvounitný vázaný steh [2].....	37
Obrázek 13: Jednonitný řetízkový steh [2].....	39
Obrázek 14: Grafické znázornění tvoření jednonitného řetízkového stehu [6].....	40
Obrázek 15: Dvounitný řetízkový steh [2].....	41
Obrázek 16: Grafické znázornění tvorby dvounitného řetízkového stehu [6].....	42
Obrázek 17: Grafické znázornění tvoření obnitkovacího stehu [6].....	44
Obrázek 18: Tvoření dvounitného vázaného stehu kývavým chapačem [2].....	45
Obrázek 19: Tvoření dvounitného vázaného stehu rotačním dvouotáčkovým chapačem [2].....	46
Obrázek 20: Digitální tloušťkoměr SDL M034A [22].....	56
Obrázek 21: Vzhled šicí nitě Belfil – S.....	59
Obrázek 22: Ideální teoretické schéma dvounitného vázaného stehu.....	70
Obrázek 23: Dvounitný vázaný steh- skutečná podoba.....	74
Obrázek 24: Schéma dvounitného vázaného stehu- skutečná podoba s kótami.....	74
Obrázek 25: Teoretické znázornění dvounitného řetízkového stehu.....	76
Obrázek 26: Schéma dvounitného řetízkového stehu.....	80
Obrázek 27: Schéma tříinitného obnitkovacího stehu.....	82
Obrázek 28: Schéma šicí nitě pro výpočet spotřeby šicí nitě stehu tříinitného obnitkovacího.....	84

Seznam tabulek

Tabulka 1: Grafické znázornění hřbetových švů [2].....	33
Tabulka 2: Grafické znázornění přeplátovaných švů [2].....	34
Tabulka 3: Grafické znázornění začistiřovacích švů [2].....	34
Tabulka 4: Grafické znázornění dotykových švů [2].....	35
Tabulka 5: Druhy šitého materiálu.....	55
Tabulka 6: Naměřené hodnoty zkoušky jedné vrstvy šitého materiálu.....	57
Tabulka 7: Parametry šicí nitě Belfil - S.....	59
Tabulka 8: Použité druhy stehů.....	61
Tabulka 9: Šev.....	62
Tabulka 10: Použité strojní zařízení.....	63
Tabulka 11: Použité šicí jehly.....	63
Tabulka 12: Vytvoření pruhů látky z šitého materiálu pro následné šití.....	64

Tabulka 13: Prošíty pruhů látky šitého materiálu s naznačenými švy a rozstřížením nůžkami.....	65
Tabulka 14: Způsob šití - řez šitým materiálem.....	66
Tabulka 15: Upravený šitý materiál na velikost 100mm.....	67
Tabulka 16: Přesnost výpočtu.....	Chyba! Záložka není definována.
Tabulka 17: Statistická charakteristika naměřeného souboru dat u jedné vrstvy materiálu	102
Tabulka 18: Statistická charakteristika naměřeného souboru dat u dvou vrstev materiálu	102
Tabulka 19: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "A" – jehelní nit.....	103
Tabulka 20: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "A" – chapačová nit	103
Tabulka 21: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "A" – jehelní nit.....	104
Tabulka 22: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "A" - spodní nit.....	104
Tabulka 23: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "A" – jehelní nit.....	105
Tabulka 24: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "A" 1.chapačová nit	105
Tabulka 25: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "A" 2.chapačová nit	105
Tabulka 26: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "B" – jehelní nit.....	107
Tabulka 27: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "B" – chapačová nit	107
Tabulka 28: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "B" – jehelní nit.....	108
Tabulka 29: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "B" – chapačová nit	108
Tabulka 30: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "B" – jehelní nit.....	109
Tabulka 31: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "B" 1.chapačová nit	109
Tabulka 32: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "B" 2.chapačová nit	109
Tabulka 33: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "C" vázaný steh – jehelní nit.....	111
Tabulka 34: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "C" vázaný steh – chapačová nit.....	111
Tabulka 35: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "C" řetízkový steh – jehelní nit.....	112
Tabulka 36: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "C" řetízkový steh – chapačová nit.....	112
Tabulka 37: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "C" obnitkovací steh – jehelní nit.....	113
Tabulka 38: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "C" obnitkovací steh – 1.chapačová nit.....	113
Tabulka 39: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "C" obnitkovací steh – 2.chapačová nit.....	113
Tabulka 40: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "D" vázaný steh – jehelní nit.....	115
Tabulka 41: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "D" vázaný steh – chapačová nit.....	115
Tabulka 42: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "D" řetízkový steh – jehelní nit.....	116

Tabulka 43: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "D" řetízkový steh – chapačová nit.....	116
Tabulka 44: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "D" obnitkovací steh – jehelní nit.....	117
Tabulka 45: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "D" obnitkovací steh – 1.chapačová nit.....	117
Tabulka 46: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "D" obnitkovací steh – 2.chapačová nit.....	117
Tabulka 47: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "E" vázaný steh – jehelní nit.....	119
Tabulka 48: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "E" vázaný steh – chapačová nit.....	119
Tabulka 49: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "E": řetízkový steh – jehelní nit.....	120
Tabulka 50: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "E" řetízkový steh – chapačová nit.....	120
Tabulka 51: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "E": obnitkovací steh – jehelní nit.....	121
Tabulka 52: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "E": obnitkovací steh – 1.chapačová nit.....	121
Tabulka 53: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "E": obnitkovací steh – 2.chapačová nit.....	121
Tabulka 54: Celková průměrná spotřeba šicí nitě na 100 mm šití metodou přímého změření - VÁZANÝ STEH.....	123
Tabulka 55: Celková průměrná spotřeba šicí nitě na 100 mm šití metodou přímého změření - ŘETÍZKOVÝ STEH.....	123
Tabulka 56: Celková průměrná spotřeba šicí nitě na 100 mm šití metodou přímého změření - TŘÍNITNÝ OBNITKOVACÍ STEH.....	123
Tabulka 57: Výpočet spotřeby šicích nití metodou přibližného výpočtu pomocí vzorců firmy VÚO Prostějov - 301 DVOUNITNÝ VÁZANÝ STEH.....	124
Tabulka 58: Výpočet spotřeby šicích nití metodou přibližného výpočtu pomocí vzorců firmy VÚO Prostějov - 401 DVOUNITNÝ ŘETÍZKOVÝ STEH.....	124
Tabulka 59: Výpočet spotřeby šicích nití metodou přibližného výpočtu pomocí vzorců firmy VÚO Prostějov - 504 TŘÍNITNÝ OBNITKOVACÍ STEH.....	124
Tabulka 60: Výpočet spotřeby šicích nití metodou přibližného výpočtu pomocí vzorců firmy Amann s.r.o. - 301 dvounitný vázaný steh.....	125
Tabulka 61: Výpočet spotřeby šicích nití metodou přibližného výpočtu pomocí vzorců firmy Amann s.r.o. - 401 dvounitný řetízkový steh.....	125
Tabulka 62: Vypočítané hodnoty spotřeby šicí nitě pomocí navrženého vzorce pro výpočet dvounitného vázaného stehu.....	126
Tabulka 63: Vypočítané hodnoty spotřeby šicí nitě pomocí navrženého vzorce pro výpočet dvounitného řetízkového stehu.....	126
Tabulka 64: Vypočítané hodnoty spotřeby šicí nitě pomocí navrženého vzorce pro výpočet třínitného obnitkovacího stehu.....	126

Seznam grafů

Graf 1: Grafické znázornění tloušťky jednotlivých použitých šitých materiálů – jedna vrstva materiálu.....	58
Graf 2: Grafické znázornění celkové průměrné spotřeby šicích nití na 100 mm šití – DVOUNITNÝ VÁZANÝ STEH.....	69
Graf 3: Grafické znázornění celkové průměrné spotřeby šicích nití na 100 mm šití – DVOUNITNÝ ŘETÍZKOVÝ STEH.....	69
Graf 4: Grafické znázornění celkové průměrné spotřeby šicích nití na 100 mm šití – TŘÍNITNÍ OBNITKOVACÍ STEH.....	69
Graf 5: Grafické znázornění spotřeby šicích nití na 100 mm šití metodou přibližného výpočtu pomocí vzorců firmy VÚO PROSTĚJOV - 301 DVOUNITNÝ VÁZANÝ STEH.....	72
Graf 6: Grafické znázornění spotřeby šicích nití metodou přibližného výpočtu pomocí vzorců firmy AMANN GROUP - 301 dvounitný vázaný steh.....	73
Graf 7: Grafické znázornění celkové spotřeby šicích nití na 100 mm šití metodou přibližného výpočtu pomocí navrženého výpočtového vzorce - 301 DVOUNITNÝ VÁZANÝ STEH.....	75
Graf 8: Grafické znázornění spotřeby šicích nití na 100 mm šití metodou přibližného výpočtu pomocí výpočtových vzorců firmy VÚO PROSTĚJOV - 401 DVOUNITNÝ ŘETÍZKOVÝ STEH.....	77
Graf 9: Grafické znázornění spotřeby šicích nití metodou přibližného výpočtu pomocí výpočtových vzorců firmy AMANN GROUP - 401 dvounitný řetízkový steh.....	79
Graf 10: Grafické znázornění celkové spotřeby šicích nití na 100 mm šití metodou přibližného výpočtu pomocí navrženého vzorce - 401 DVOUNITNÝ ŘETÍZKOVÝ STEH.....	81
Graf 11: Grafické znázornění spotřeby šicích nití na 100 mm šití metodou přibližného výpočtu pomocí vzorců firmy VÚO Prostějov - 504 TŘÍNITNÝ OBNITKOVACÍ STEH.....	83
Graf 12: Grafické znázornění celkové spotřeby šicích nití na 100 mm šití metodou přibližného výpočtu pomocí vlastního vzorce - 504 TŘÍNITNÝ OBNITKOVACÍ STEH.....	85
Graf 13: Grafické porovnání celkové spotřeby šicích nití pro vzorek šitého materiálu "B" - DVOUNITNÝ VÁZANÝ STEH.....	87
Graf 14: Grafické porovnání celkové spotřeby šicích nití pro vzorek šitého materiálu "B" - DVOUNITNÝ ŘETÍZKOVÝ STEH.....	88
Graf 15: Grafické porovnání celkové spotřeby šicích nití pro vzorek šitého materiálu "B" - DVOUNITNÝ ŘETÍZKOVÝ STEH.....	89
Graf 16: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "A" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u vázaného stehu.....	106
Graf 17: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "A" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u řetízkového stehu.....	106
Graf 18: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "A" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u obnitkovacího stehu.....	106
Graf 19: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "B" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u vázaného stehu.....	110
Graf 20: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "B" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u řetízkového stehu.....	110
Graf 21: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "B" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u obnitkovacího stehu.....	110

Graf 22: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "C" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u vázaného stehu.....	114
Graf 23: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "C" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u řetízkového stehu.....	114
Graf 24: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "C" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u obnitkovacího stehu.....	114
Graf 25: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "D" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u vázaného stehu.....	118
Graf 26: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "D" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u řetízkového stehu.....	118
Graf 27: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "D" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u obnitkovacího stehu.....	118
Graf 28: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "E" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u vázaného stehu.....	122
Graf 29: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "E" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u řetízkového stehu.....	122
Graf 30: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "E" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u obnitkovacího stehu.....	122

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA 1 – Vzorky použitých šitých materiálů

PŘÍLOHA 2 – Vzorky použitých šicích nití

PŘÍLOHA 3 – Tloušťka šitých materiálů

PŘÍLOHA 4 – Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření

PŘÍLOHA 5 – Spotřeba šicí nitě metodou přibližného výpočtu

**PŘÍLOHA 6 – Spotřeba šicí nitě metodou přibližného výpočtu
pomocí navržených vzorců diplomovou prací**

PŘÍLOHA 1

VZORKY POUŽITÝCH ŠITÝCH MATERIÁLŮ

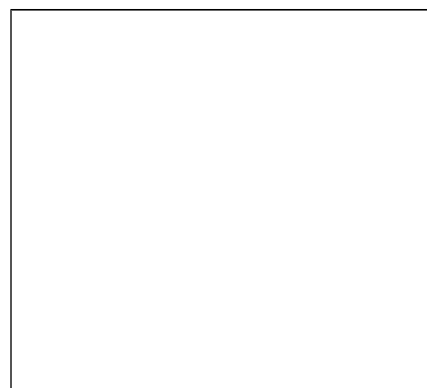
Vzorek A
Organza (100% PES)

Vzorek B
Kostýmovka (100% WO)



Vzorek C
Teplákovina (100% CO)

Vzorek D
Flauš (100% WO)



Vzorek E
Neopren (100% nylon)



PŘÍLOHA 2

VZORKY POUŽITÝCH ŠICÍCH NITÍ

Belfil - S

100% polyester

501 – červená

607 – žlutá

27 – fialová

PŘÍLOHA 3

TLOUŠŤKA ŠITÝCH MATERIÁLŮ

Tabulka 16: Statistická charakteristika naměřeného souboru dat u jedné vrstvy materiálu

TLOUŠŤKA MATERIÁLU [mm] - 1 vrstva materiálu					
VZOREK	A	B	C	D	E
1.měření	0,13	0,69	2,12	2,54	3,58
2.měření	0,13	0,69	2,09	2,53	3,57
3.měření	0,13	0,68	2,08	2,53	3,57
4.měření	0,12	0,7	2,06	2,52	3,55
5.měření	0,13	0,68	2	2,55	3,5
Σ	0,64	3,44	10,35	12,67	17,77
průměr [mm]	0,128	0,688	2,070	2,534	3,554
s [mm]	0,004	0,007	0,040	0,010	0,029
v [%]	3,125	1,088	1,932	0,402	0,808
95% IS +	0,132	0,695	2,105	2,543	3,579
95% IS -	0,124	0,681	2,035	2,525	3,529

Tabulka 17: Statistická charakteristika naměřeného souboru dat u dvou vrstev materiálu

TLOUŠŤKA MATERIÁLU [mm] - 2 vrstvy materiálu					
VZOREK	A	B	C	D	E
1.měření	0,25	1,5	4,29	5,17	7,21
2.měření	0,25	1,49	4,24	5,2	7,2
3.měření	0,24	1,51	4,14	5,21	7,21
4.měření	0,25	1,5	4,14	5,16	7,19
5.měření	0,25	1,51	4,08	5,17	7,21
Σ	1,24	7,51	20,89	25,91	36,02
průměr [mm]	0,25	1,50	4,18	5,18	7,20
s [mm]	0,00	0,01	0,08	0,02	0,01
v [%]	1,61	0,50	1,82	0,37	0,11
95% IS +	0,25	1,51	4,24	5,20	7,21
95% IS -	0,24	1,50	4,11	5,17	7,20

PŘÍLOHA 4

SPOTŘEBA ŠICÍ NITĚ METODOU PŘÍMÉHO ZMĚŘENÍ

spotřeba šicích nití na 100 mm šití u materiálu A, B, C, D, E v závislosti
na zvyšující se délce stehu a druhu stehu

Spotřeba šicí nitě na 100 mm šití vzorku „A“ v závislosti na zvyšující se délce
stehu a druhu stehu

VÁZANÝ STEH

Tabulka 18: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "A" – jehelní nit

VZOREK "A" S VÁZANÝM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	112	110	109	105	102
2.měření	115	111	108	106	103
3.měření	115	111	112	107	102
4.měření	115	115	112	106	103
5.měření	116	110	111	106	102
Σ	573	557	552	530	512
průměr [mm]	115	111	110	106	102
s [mm]	1	2	2	1	0
v [%]	1	2	1	1	0
95% IS +	116	113	112	107	103
95% IS -	113	110	109	105	102

Tabulka 19: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "A" – chapačová nit

VZOREK "A" S VÁZANÝM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	112	110	109	105	102
2.měření	115	111	108	106	103
3.měření	115	111	112	107	102
4.měření	115	115	112	106	103
5.měření	116	110	111	106	102
Σ	573	557	552	530	512
průměr [mm]	115	111	110	106	102
s [mm]	1	2	2	1	0
v [%]	1	2	1	1	0
95% IS +	116	113	112	107	103
95% IS -	113	110	109	105	102

ŘETÍZKOVÝ STEH

Tabulka 20: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "A" – jehelní nit

VZOREK "A" S ŘETÍZKOVÝM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	136	113	140	118	138
2.měření	129	127	126	133	107
3.měření	116	138	117	129	134
4.měření	122	126	127	142	124
5.měření	134	116	141	124	118
Σ	637	620	651	646	621
průměr [mm]	127	124	130	129	124
s [mm]	7	9	9	8	11
v [%]	6	7	7	6	9
95% IS +	134	132	138	136	134
95% IS -	121	116	122	122	114

Tabulka 21: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "A" - spodní nit

VZOREK "A" S ŘETÍZKOVÝM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	387	387	349	375	334
2.měření	385	363	348	343	360
3.měření	401	373	382	359	332
4.měření	385	362	352	336	357
5.měření	387	384	348	359	357
Σ	1945	1869	1779	1772	1740
průměr [mm]	389	374	356	354	348
s [mm]	6	10	13	14	12
v [%]	2	3	4	4	4
95% IS +	394	383	367	366	359
95% IS -	384	365	344	342	337

OBNITKOVACÍ STEH

Tabulka 22: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "A" – jehelní nit

VZOREK "A" S OBNITKOVACÍM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	118	107	102	100	103
2.měření	112	105	107	102	100
3.měření	106	106	102	100	104
4.měření	112	106	100	101	101
5.měření	116	105	102	104	102
Σ	564	529	513	507	510
průměr [mm]	113	106	103	101	102
s [mm]	4	1	2	1	1
v [%]	4	1	2	1	1
95% IS +	116	106	105	103	103
95% IS -	109	105	101	100	101

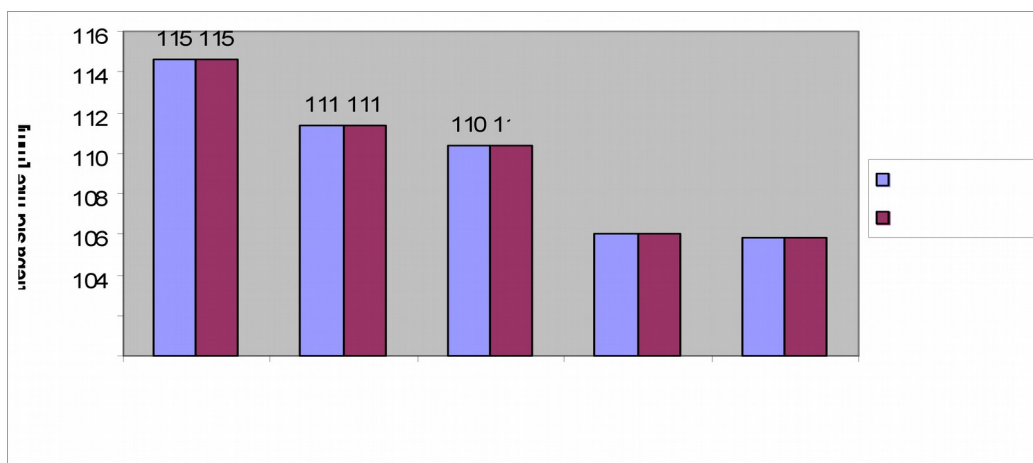
Tabulka 23: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "A" 1.chapačová nit

VZOREK "A" S OBNITKOVACÍM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	625	525	472	403	411
2.měření	605	530	455	450	432
3.měření	566	535	395	407	402
4.měření	570	530	434	391	382
5.měření	635	535	434	406	375
Σ	3001	2655	2190	2057	2002
průměr [mm]	600	531	438	411	400
s [mm]	28	4	26	20	20
v [%]	5	1	6	5	5
95% IS +	625	534	461	429	418
95% IS -	576	528	415	394	382

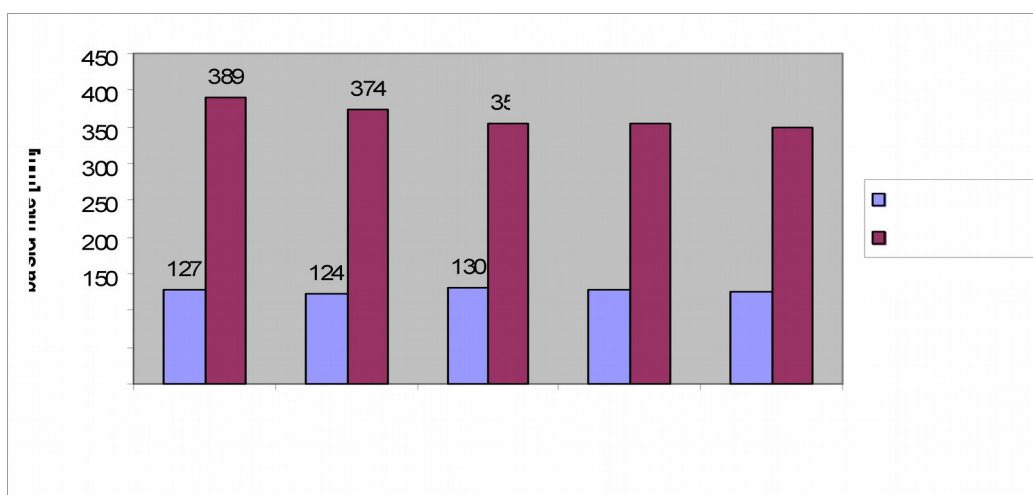
Tabulka 24: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "A" 2.chapačová nit

VZOREK "A" S OBNITKOVACÍM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	834	834	590	553	511
2.měření	803	803	594	590	556
3.měření	740	740	630	552	533
4.měření	755	755	557	521	511
5.měření	771	771	601	531	482
Σ	3903	3903	2972	2747	2593
průměr [mm]	781	781	594	549	519
s [mm]	34	34	23	24	25
v [%]	4	4	4	4	5
95% IS +	810	810	615	570	540
95% IS -	751	751	574	529	497

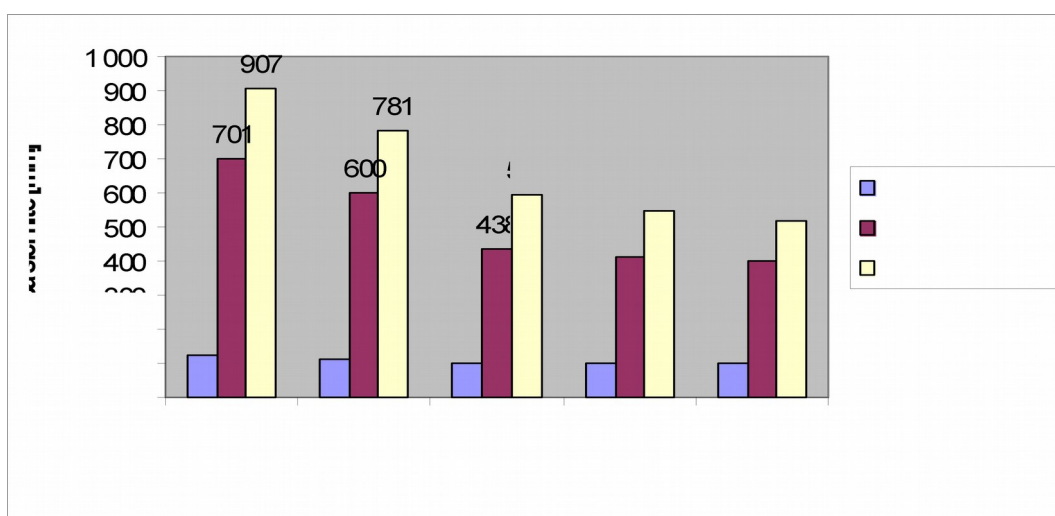
Graf 84: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "A" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u **vázaného stehu**



Graf 85: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "A" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u **řetízkového stehu**



Graf 86: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "A" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u **obnitkovacího stehu**



Spotřeba šicí nitě na 100 mm šití vzorku „B“ v závislosti na zvyšující se délce stehu a druhu stehu

VÁZANÝ STEH

Tabulka 25: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "B" – jehelní nit

VZOREK "B" S VÁZANÝM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	138	132	124	123	117
2.měření	138	133	125	124	120
3.měření	139	130	124	121	116
4.měření	139	131	124	124	118
5.měření	137	134	123	121	116
Σ	691	660	620	613	587
průměr [mm]	138	132	124	123	117
s [mm]	1	1	1	1	1
v [%]	1	1	1	1	1
95% IS +	139	133	125	124	119
95% IS -	138	131	123	121	116

Tabulka 26: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "B" – chapačová nit

VZOREK "B" S VÁZANÝM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	138	132	124	123	117
2.měření	138	133	125	124	120
3.měření	139	130	124	121	116
4.měření	139	131	124	124	118
5.měření	137	134	123	121	116
Σ	691	660	620	613	587
průměr [mm]	138	132	124	123	117
s [mm]	1	1	1	1	1
v [%]	1	1	1	1	1
95% IS +	139	133	125	124	119
95% IS -	138	131	123	121	116

ŘETÍZKOVÝ STEH

Tabulka 27: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "B" – jehelní nit

VZOREK "B" S ŘETÍZKOVÝM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	199	189	190	188	170
2.měření	204	182	180	178	160
3.měření	215	200	189	185	173
4.měření	200	181	176	181	177
5.měření	221	199	180	174	173
Σ	1039	951	915	906	853
průměr [mm]	208	190	183	181	171
s [mm]	9	8	6	5	6
v [%]	4	4	3	3	3
95% IS +	215	197	188	186	176
95% IS -	200	183	178	177	166

Tabulka 28: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "B" – chapačová nit

VZOREK "B" S ŘETÍZKOVÝM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	443	397	355	355	356
2.měření	425	402	386	364	376
3.měření	405	380	365	352	345
4.měření	435	397	376	362	348
5.měření	408	380	386	370	355
Σ	2116	1956	1868	1803	1780
průměr [mm]	423	391	374	361	356
s [mm]	15	9	12	6	11
v [%]	3	2	3	2	3
95% IS +	436	399	384	366	365
95% IS -	410	383	363	355	347

OBNITKOVACÍ STEH

Tabulka 29: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "B" – jehelní nit

VZOREK "B" S OBNITKOVACÍM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	140	125	119	116	123
2.měření	160	148	127	118	125
3.měření	175	145	109	117	114
4.měření	160	141	125	135	107
5.měření	147	140	110	115	122
Σ	782	699	590	601	591
průměr [mm]	156	140	118	120	118
s [mm]	12	8	7	7	7
v [%]	8	6	6	6	6
95% IS +	167	147	125	127	124
95% IS -	146	133	111	114	112

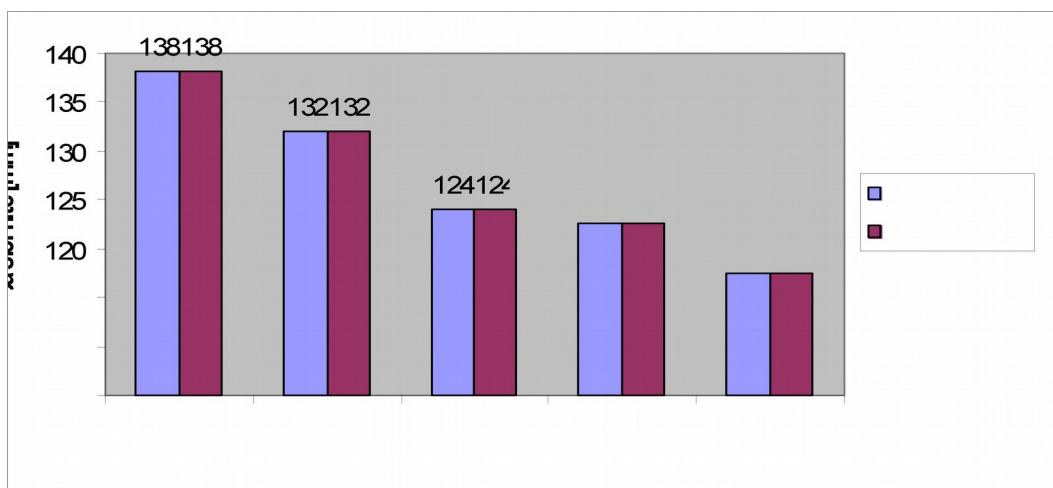
Tabulka 30: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "B" 1.chapačová nit

VZOREK "B" S OBNITKOVACÍM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	542	500	353	380	326
2.měření	520	502	408	374	432
3.měření	533	498	380	394	332
4.měření	538	500	433	374	330
5.měření	506	502	438	389	347
Σ	2639	2502	2012	1911	1767
průměr [mm]	528	500	402	382	353
s [mm]	13	1	32	8	40
v [%]	2	0	8	2	11
95% IS +	539	502	431	389	388
95% IS -	516	499	374	375	318

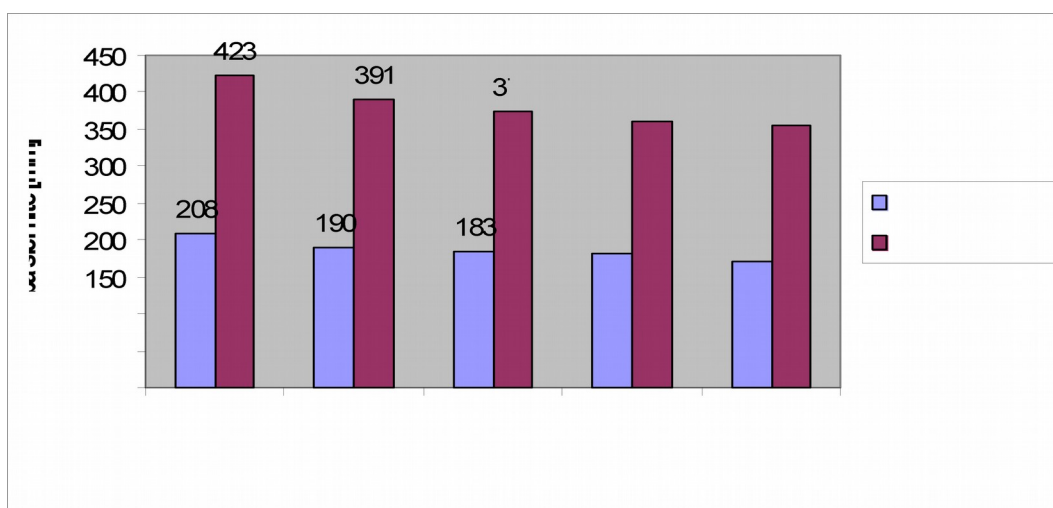
Tabulka 31: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření vzorku "B" 2.chapačová nit

VZOREK "B" S OBNITKOVACÍM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	900	780	607	568	516
2.měření	850	779	605	567	536
3.měření	863	781	623	596	555
4.měření	875	780	645	590	550
5.měření	842	779	637	615	512
Σ	4330	3899	3117	2936	2669
průměr [mm]	866	780	623	587	534
s [mm]	20	1	16	18	17
v [%]	2	0	3	3	3
95% IS +	884	780	637	603	549
95% IS -	848	779	609	571	519

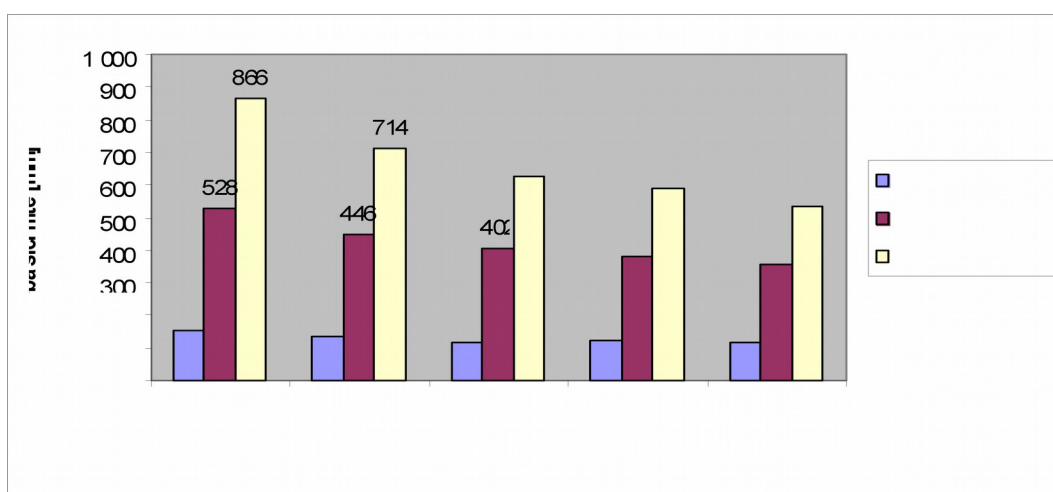
Graf 87: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "B" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u **vázaného stehu**



Graf 88: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "B" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u **řetízkového stehu**



Graf 89: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "B" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u **obnitkovacího stehu**



Spotřeba šicí nitě na 100 mm šití vzorku „C“ v závislosti na zvyšující se délce stehu a druhu stehu

VÁZANÝ STEH

Tabulka 32: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "C" vázaný steh – jehelní nit

VZOREK "C" S VÁZANÝM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	161	146	139	134	133
2.měření	158	146	141	134	131
3.měření	159	147	144	138	133
4.měření	160	144	144	138	132
5.měření	164	146	144	136	135
Σ	802	729	712	680	664
průměr [mm]	160	146	142	136	133
s [mm]	2	1	2	2	1
v [%]	1	1	1	1	1
95% IS +	162	147	144	138	134
95% IS -	159	145	141	134	132

Tabulka 33: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "C" vázaný steh – chapačová nit

VZOREK "C" S VÁZANÝM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	161	146	139	134	133
2.měření	158	146	141	134	131
3.měření	159	147	144	138	133
4.měření	160	144	144	138	132
5.měření	164	146	144	136	135
Σ	802	729	712	680	664
průměr [mm]	160	146	142	136	133
s [mm]	2	1	2	2	1
v [%]	1	1	1	1	1
95% IS +	162	147	144	138	134
95% IS -	159	145	141	134	132

ŘETÍZKOVÝ STEH

Tabulka 34: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "C" řetízkový steh – jehelní nit

VZOREK "C" S ŘETÍZKOVÝM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	236	197	197	202	197
2.měření	236	215	219	208	221
3.měření	232	226	212	208	199
4.měření	216	203	192	191	193
5.měření	238	218	223	205	197
Σ	1158	1059	1043	1014	1007
průměr [mm]	232	212	209	203	201
s [mm]	8	10	12	6	10
v [%]	3	5	6	3	5
95% IS +	239	221	219	208	210
95% IS -	225	203	198	197	193

Tabulka 35: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "C" řetízkový steh – chapačová nit

VZOREK "C" S ŘETÍZKOVÝM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	472	439	433	402	400
2.měření	448	434	404	389	371
3.měření	484	419	396	385	396
4.měření	480	445	406	393	386
5.měření	458	424	386	392	393
Σ	2342	2161	2025	1961	1946
průměr [mm]	468	432	405	392	389
s [mm]	14	10	16	6	10
v [%]	3	2	4	1	3
95% IS +	480	441	419	397	398
95% IS -	457	424	391	387	380

OBNITKOVACÍ STEH

Tabulka 36: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "C"
obnitkovací steh – jehelní nit

VZOREK "C" S OBNITKOVACÍM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	225	180	172	165	166
2.měření	218	205	177	156	165
3.měření	216	205	163	160	153
4.měření	216	178	167	176	155
5.měření	220	175	154	165	144
Σ	1095	943	833	822	783
průměr [mm]	219	189	167	164	157
s [mm]	3	13	8	7	8
v [%]	2	7	5	4	5
95% IS +	222	200	173	170	164
95% IS -	216	177	160	159	149

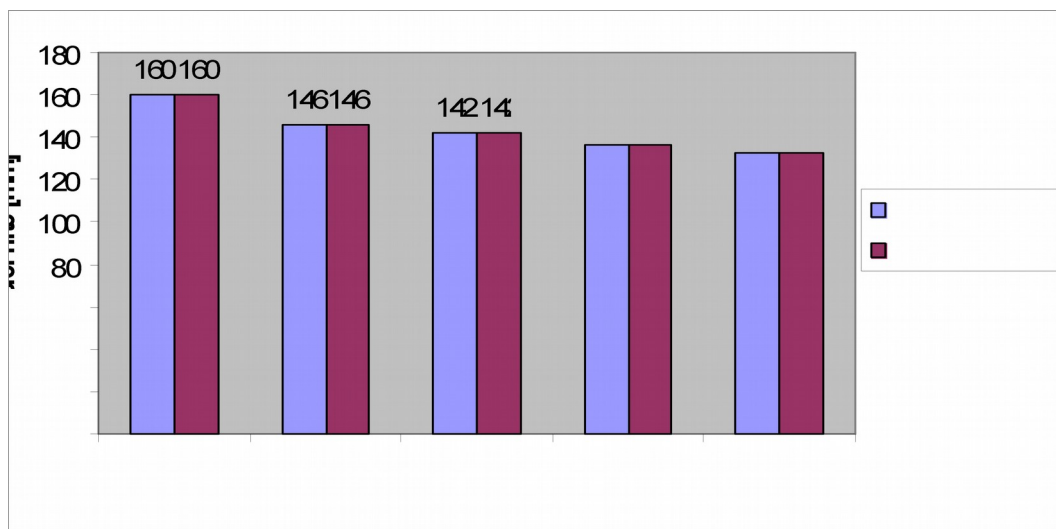
Tabulka 37: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "C"
obnitkovací steh – 1.chapačová nit

VZOREK "C" S OBNITKOVACÍM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	670	571	468	466	436
2.měření	675	582	495	480	404
3.měření	678	587	487	463	407
4.měření	678	589	503	462	433
5.měření	680	544	493	451	392
Σ	3381	2873	2446	2322	2072
průměr [mm]	676	575	489	464	414
s [mm]	3	17	12	9	17
v [%]	1	3	2	2	4
95% IS +	679	589	500	473	429
95% IS -	673	560	479	456	399

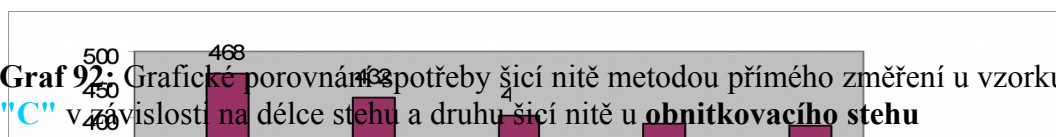
Tabulka 38: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "C"
obnitkovací steh – 2.chapačová nit

VZOREK "C" S OBNITKOVACÍM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	1043	815	712	643	640
2.měření	1050	804	712	673	632
3.měření	1073	808	726	665	609
4.měření	1098	804	712	660	614
5.měření	1059	789	691	659	622
Σ	5323	4020	3553	3300	3117
průměr [mm]	1 065	804	711	660	623
s [mm]	19	9	11	10	11
v [%]	2	1	2	1	2
95% IS +	1 082	811	720	669	633
95% IS -	1 048	797	701	651	613

Graf 90: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "C" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u **vázaného stehu**

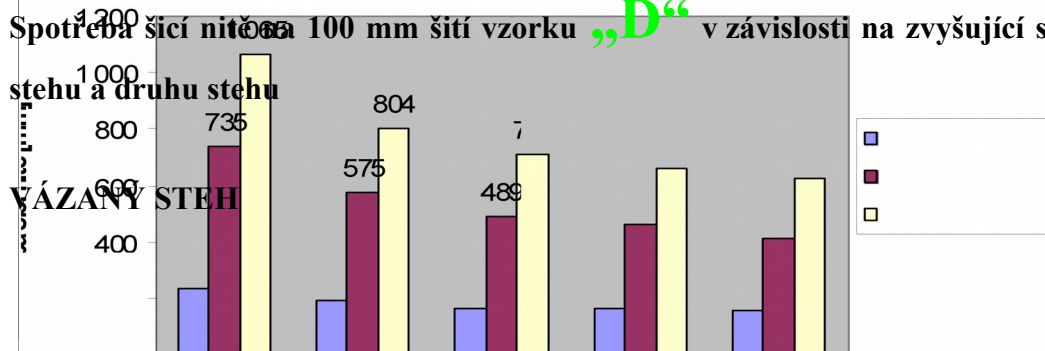


Graf 91: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "C" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u **řetízkového stehu**



Graf 92: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "C" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u **obnitkovacího stehu**

Spotřeba šicí nitě na 100 mm šití vzorku „D“ v závislosti na zvyšující se délce stehu a druhu stehu



Tabulka 39: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "D" vázaný steh – jehelní nit

VZOREK "D" S VÁZANÝM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	159	147	145	141	141
2.měření	164	147	145	141	135
3.měření	166	151	146	144	137
4.měření	164	152	142	142	139
5.měření	162	150	141	145	138
Σ	815	747	719	713	690
průměr [mm]	163	149	144	143	138
s [mm]	2	2	2	2	2
v [%]	1	1	1	1	1
95% IS +	165	151	145	144	140
95% IS -	161	148	142	141	136

Tabulka 40: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "D" vázaný steh – chapačová nit

VZOREK "D" S VÁZANÝM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	159	147	145	141	141
2.měření	164	147	145	141	135
3.měření	166	151	146	144	137
4.měření	164	152	142	142	139
5.měření	162	150	141	145	138
Σ	815	747	719	713	690
průměr [mm]	163	149	144	143	138
s [mm]	2	2	2	2	2
v [%]	1	1	1	1	1
95% IS +	165	151	145	144	140
95% IS -	161	148	142	141	136

ŘETÍZKOVÝ STEH

Tabulka 41: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "D" řetízkový steh – jehelní nit

VZOREK "D" S ŘETÍZKOVÝM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	260	242	235	196	205
2.měření	263	242	216	220	215
3.měření	251	237	239	206	213
4.měření	265	248	241	216	208
5.měření	282	247	217	215	205
Σ	1321	1216	1148	1053	1046
průměr [mm]	264	243	230	211	209
s [mm]	10	4	11	9	4
v [%]	4	2	5	4	2
95% IS +	273	247	239	218	213
95% IS -	255	240	220	203	206

Tabulka 42: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "D" řetízkový steh – chapačová nit

VZOREK "D" S ŘETÍZKOVÝM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	441	409	396	405	387
2.měření	439	420	406	383	387
3.měření	441	417	390	390	381
4.měření	462	416	388	385	386
5.měření	427	404	415	387	370
Σ	2210	2066	1995	1950	1911
průměr [mm]	442	413	399	390	382
s [mm]	11	6	10	8	6
v [%]	3	1	3	2	2
95% IS +	452	418	408	397	388
95% IS -	432	408	390	383	377

OBNITKOVACÍ STEH

Tabulka 43: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "D"
obnitkovací steh – jehelní nit

VZOREK "D" S OBNITKOVACÍM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	250	197	180	167	180
2.měření	230	203	192	170	188
3.měření	216	213	195	193	190
4.měření	216	220	180	180	173
5.měření	243	211	179	190	161
Σ	1155	1044	926	900	892
průměr [mm]	231	209	185	180	178
s [mm]	14	8	7	10	11
v [%]	6	4	4	6	6
95% IS +	243	216	191	189	188
95% IS -	219	202	179	171	169

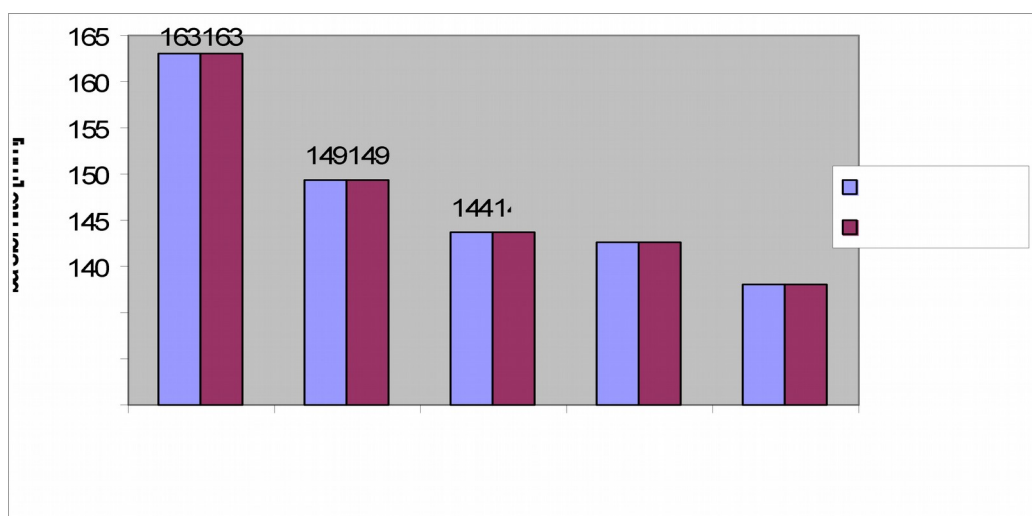
Tabulka 44: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "D"
obnitkovací steh – 1.chapačová nit

VZOREK "D" S OBNITKOVACÍM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	743	580	533	468	435
2.měření	756	612	519	494	400
3.měření	749	607	488	482	447
4.měření	734	609	515	509	426
5.měření	695	579	540	500	438
Σ	3677	2987	2595	2453	2146
průměr [mm]	735	597	519	491	429
s [mm]	21	15	18	14	16
v [%]	3	2	3	3	4
95% IS +	754	610	535	503	443
95% IS -	717	585	503	478	415

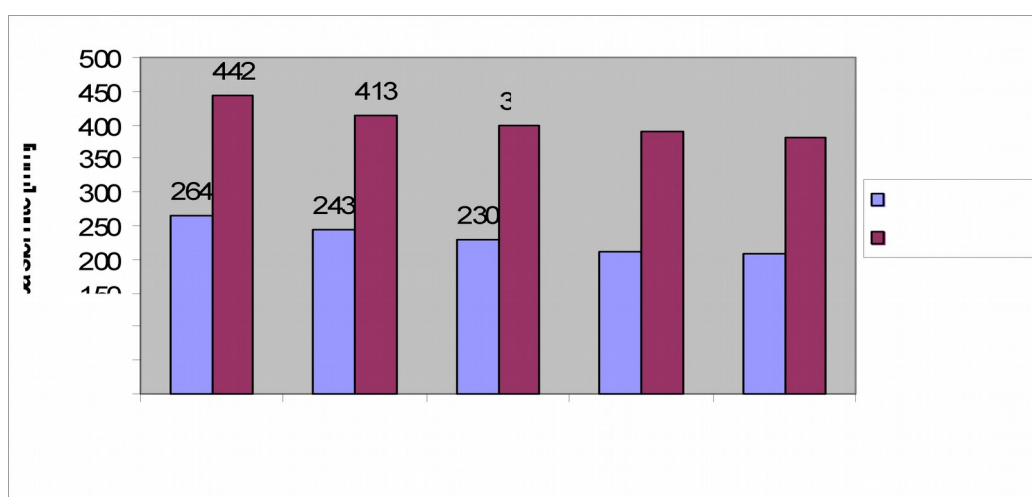
Tabulka 45: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "D"
obnitkovací steh – 2.chapačová nit

VZOREK "D" S OBNITKOVACÍM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	1043	816	749	685	638
2.měření	1050	871	731	696	632
3.měření	1073	825	732	695	650
4.měření	1098	814	735	692	645
5.měření	1059	820	746	719	655
Σ	5323	4146	3693	3487	3220
průměr [mm]	1 065	829	739	697	644
s [mm]	19	21	7	11	8
v [%]	2	3	1	2	1
95% IS +	1 082	848	745	707	651
95% IS -	1 048	811	732	687	637

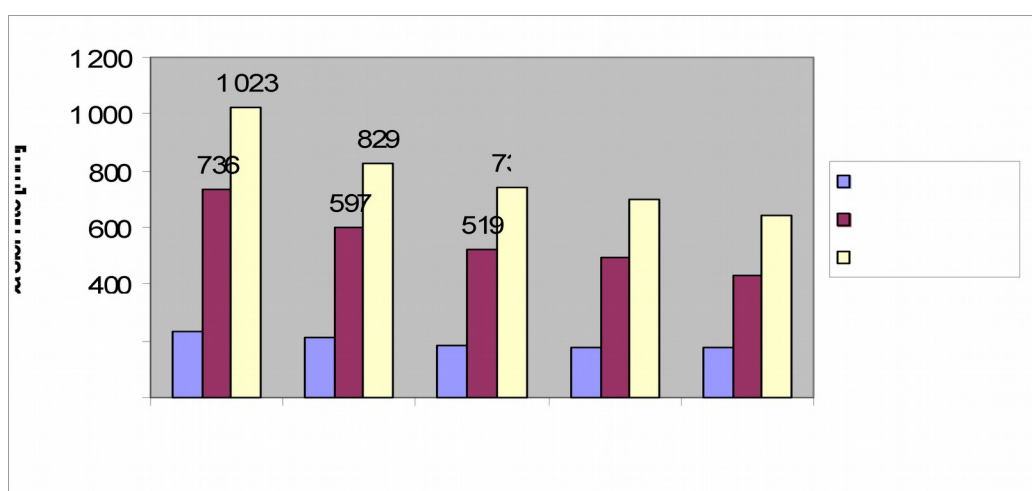
Graf 93: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "D" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u **vázaného stehu**



Graf 94: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "D" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u **řetízkového stehu**



Graf 95: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "D" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u **obnitkovacího stehu**



Spotřeba šicí nitě na 100 mm šití vzorku „E“ v závislosti na zvyšující se délce stehu a druhu stehu

VÁZANÝ STEH

Tabulka 46: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "E" vázaný steh – jehelní nit

VZOREK "E" S VÁZANÝM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	244	224	202	194	184
2.měření	254	228	204	202	191
3.měření	259	228	204	152	180
4.měření	247	228	210	199	186
5.měření	255	232	213	202	192
Σ	1259	1140	1033	949	933
průměr [mm]	252	228	207	190	187
s [mm]	5	3	4	19	4
v [%]	2	1	2	10	2
95% IS +	257	230	210	207	191
95% IS -	247	226	203	173	183

Tabulka 47: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "E" vázaný steh – chamačová nit

VZOREK "E" S VÁZANÝM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	244	224	202	194	184
2.měření	254	228	204	202	191
3.měření	259	228	204	152	180
4.měření	247	228	210	199	186
5.měření	255	232	213	202	192
Σ	1259	1140	1033	949	933
průměr [mm]	252	228	207	190	187
s [mm]	5	3	4	19	4
v [%]	2	1	2	10	2
95% IS +	257	230	210	207	191
95% IS -	247	226	203	173	183

ŘETÍZKOVÝ STEH

Tabulka 48: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "E": řetízkový steh – jehelní nit

VZOREK "E" S ŘETÍZKOVÝM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	490	236	220	204	182
2.měření	474	244	200	213	195
3.měření	505	252	208	211	206
4.měření	465	235	240	217	186
5.měření	442	261	238	234	216
Σ	2376	1228	1106	1079	985
průměr [mm]	475	246	221	216	197
s [mm]	22	10	16	10	13
v [%]	5	4	7	5	6
95% IS +	494	254	235	225	208
95% IS -	456	237	207	207	186

Tabulka 49: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "E" řetízkový steh – chapačová nit

VZOREK "E" S ŘETÍZKOVÝM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	224	211	185	184	187
2.měření	236	212	208	191	188
3.měření	213	204	200	194	174
4.měření	234	222	180	181	186
5.měření	199	203	188	171	168
Σ	1106	1052	961	921	903
průměr [mm]	221	210	192	184	181
s [mm]	14	7	10	8	8
v [%]	6	3	5	4	4
95% IS +	233	216	201	191	188
95% IS -	209	204	183	177	174

OBNITKOVACÍ STEH

Tabulka 50: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "E": obnitkovací steh – jehelní nit

VZOREK "E" S OBNITKOVACÍM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	523	351	370	353	317
2.měření	500	360	363	342	298
3.měření	525	385	360	336	332
4.měření	520	408	340	349	325
5.měření	520	314	365	320	345
Σ	2588	1818	1798	1700	1617
průměr [mm]	518	364	360	340	323
s [mm]	9	32	10	12	16
v [%]	2	9	3	3	5
95% IS +	525	391	369	350	337
95% IS -	510	336	351	330	310

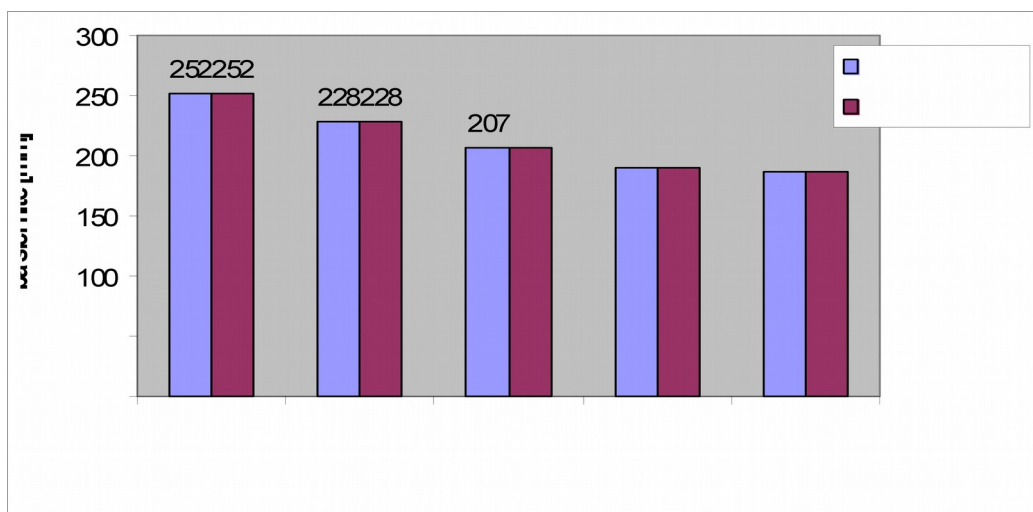
Tabulka 51: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "E": obnitkovací steh – 1.chapačová nit

VZOREK "E" S OBNITKOVACÍM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	1566	745	644	694	674
2.měření	1437	773	725	734	619
3.měření	1434	764	833	738	682
4.měření	1445	782	823	736	674
5.měření	1473	820	693	696	671
Σ	7355	3884	3718	3598	3320
průměr [mm]	1 471	777	744	720	664
s [mm]	49	25	74	20	23
v [%]	3	3	10	3	3
95% IS +	1 514	799	808	737	684
95% IS -	1 428	755	679	702	644

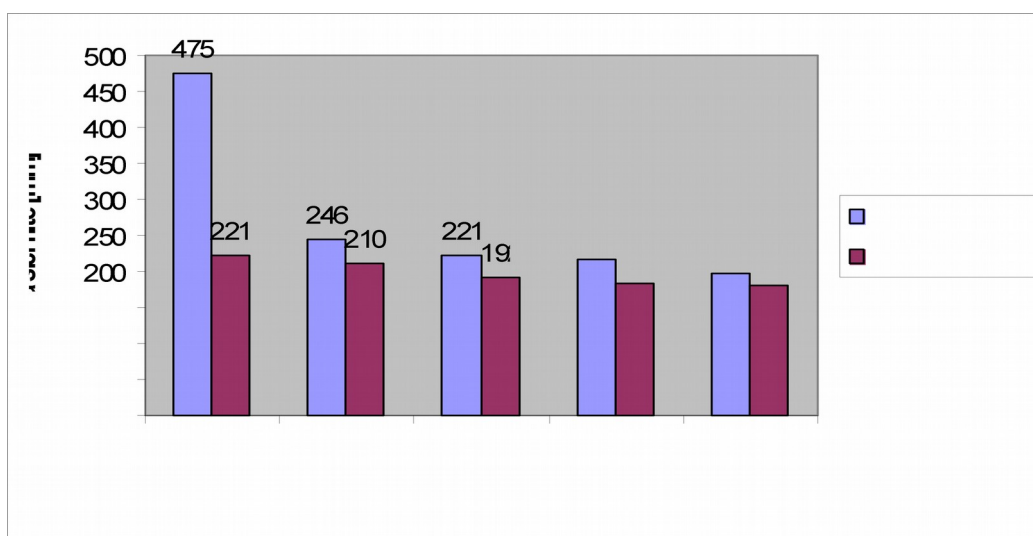
Tabulka 52: Spotřeba šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "E": obnitkovací steh – 2.chapačová nit

VZOREK "E" S OBNITKOVACÍM STEHEM					
Délka stehu [mm]	2	2,5	3	3,5	4
1.měření	1679	993	987	867	878
2.měření	1607	1102	1077	889	828
3.měření	1545	1149	982	907	875
4.měření	1576	1145	1016	918	867
5.měření	1589	1064	1063	886	826
Σ	7996	5453	5125	4467	4274
průměr [mm]	1 599	1 091	1 025	893	855
s [mm]	45	58	39	18	23
v [%]	3	5	4	2	3
95% IS +	1 638	1 141	1 059	909	875
95% IS -	1 560	1 040	991	878	835

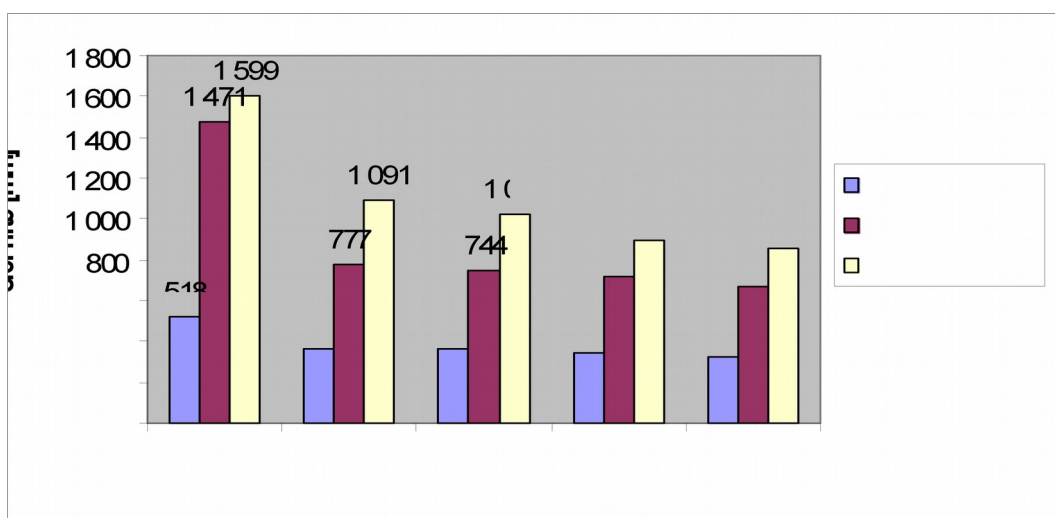
Graf 96: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "E" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u vázaného stehu



Graf 97: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "E" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u **řetízkového stehu**



Graf 98: Grafické porovnání spotřeby šicí nitě metodou přímého změření u vzorku "E" v závislosti na délce stehu a druhu šicí nitě u **obnítkovacího stehu**



CELKOVÁ SPOTŘEBA ŠICÍCH NITÍ METODOU PŘÍMÉHO ZMĚŘENÍ NA 100 mm ŠITÍ

Tabulka 53: Celková průměrná spotřeba šicí nitě na 100 mm šití metodou přímého změření -
VÁZANÝ STEH

VÁZANÝ STEH					
	Délka stehu v [mm]				
VZOREK	2	2,5	3	3,5	4
A	230	222	220	212	204
B	276	264	248	246	234
C	320	292	284	272	266
D	326	298	288	286	276
E	504	456	414	380	374

Tabulka 54: Celková průměrná spotřeba šicí nitě na 100 mm šití metodou přímého změření -
ŘETÍZKOVÝ STEH

ŘETÍZKOVÝ STEH					
	Délka stehu v [mm]				
VZOREK	2	2,5	3	3,5	4
A	512	498	478	474	466
B	631	581	557	542	527
C	700	644	614	595	590
D	706	656	629	601	591
E	721	668	637	615	604

Tabulka 55: Celková průměrná spotřeba šicí nitě na 100 mm šití metodou přímého změření -
TŘÍNITNÝ OBNITKOVACÍ STEH

TŘÍNITNÝ OBNITKOVACÍ STEH					
	Délka stehu v [mm]				
VZOREK	2	2,5	3	3,5	4
A	1494	1418	1135	1061	1021
B	1550	1420	1143	1089	1005
C	1960	1568	1367	1288	1194
D	2031	1635	1443	1368	1251
E	3588	2232	2129	1953	1842

PŘÍLOHA 5

SPOTŘEBA ŠICÍ NITĚ METODOU PŘIBLIŽNÉHO VÝPOČTU

VÚP PROSTĚJOV

Tabulka 56: Výpočet spotřeby šicích nití metodou přibližného výpočtu pomocí vzorců firmy VÚO Prostějov - 301 DVOUNITNÝ VÁZANÝ STEH

Spotřeba šicí nitě podle VÚO PROSTĚJOV - DVOUNITNÝ VÁZANÝ STEH					
	Délka stehu v [mm]				
VZOREK	2	2,5	3	3,5	4
A	225	220	217	214	213
B	350	320	300	286	275
C	618	534	479	439	409
D	718	614	545	496	459
E	920	776	680	611	560

Tabulka 57: Výpočet spotřeby šicích nití metodou přibližného výpočtu pomocí vzorců firmy VÚO Prostějov - 401 DVOUNITNÝ ŘETÍZKOVÝ STEH

Spotřeba šicí nitě podle VÚO PROSTĚJOV - DVOUNITNÝ ŘETÍZKOVÝ STEH					
	Délka stehu v [mm]				
VZOREK	2	2,5	3	3,5	4
A	425	420	417	414	413
B	550	520	500	486	475
C	818	734	679	639	609
D	918	814	745	696	659
E	1120	976	880	811	760

Tabulka 58: Výpočet spotřeby šicích nití metodou přibližného výpočtu pomocí vzorců firmy VÚO Prostějov - 504 TŘÍNITNÝ OBNITKOVACÍ STEH

Spotřeba šicí nitě podle VÚO PROSTĚJOV - TŘÍNITNÝ OBNITKOVACÍ STEH					
	Délka stehu v [mm]				
VZOREK	2	2,5	3	3,5	4
A	650	620	600	586	575
B	900	820	767	729	700
C	1436	1249	1124	1035	968
D	1636	1409	1257	1149	1068
E	2040	1732	1527	1380	1270

Tabulka 59: Výpočet spotřeby šicích nití metodou přibližného výpočtu pomocí vzorců firmy Amann s.r.o. - 301 dvounitný vázaný steh

Spotřeba šicí nitě na 100 mm šití podle AMANN GROUP - DVOUNITNÝ VÁZANÝ STEH					
	Délka stehu v [mm]				
VZOREK	2	2,5	3	3,5	4
A	225	220	217	214	213
B	350	320	300	286	275
C	618	534	479	439	409
D	718	614	545	496	459
E	920	776	680	611	560

Tabulka 60: Výpočet spotřeby šicích nití metodou přibližného výpočtu pomocí vzorců firmy Amann s.r.o. - 401 dvounitný řetízkový steh

Spotřeba šicí nitě na 100 mm šití podle AMANN GROUP - DVOUNITNÝ ŘETÍZKOVÝ STEH					
	Délka stehu v [mm]				
VZOREK	2	2,5	3	3,5	4
A	425	420	417	414	413
B	550	520	500	486	475
C	818	713	679	639	609
D	918	814	745	696	659
E	1120	976	880	811	760

PŘÍLOHA 6

SPOTŘEBA ŠICÍ NITĚ METODOU PŘIBLIŽNÉHO VÝPOČTU POMOCÍ VZORCŮ NAVRŽENÝCH DIPLOMOVOU PRACÍ

Tabulka 61: Vypočítané hodnoty spotřeby šicí nitě pomocí navrženého vzorce pro výpočet dvounitného vázaného stehu

DVOUNITNÝ VÁZANÝ STEH					
	Délka stehu v [mm]				
VZOREK	2	2,5	3	3,5	4
A	215	212	210	208	207
B	278	263	252	245	239
C	436	389	357	335	318
D	489	431	393	365	344
E	605	524	470	432	403

Tabulka 62: Vypočítané hodnoty spotřeby šicí nitě pomocí navrženého vzorce pro výpočet dvounitného řetízkového stehu

DVOUNITNÝ ŘETÍZKOVÝ STEH					
	Délka stehu v [mm]				
VZOREK	2	2,5	3	3,5	4
A	407	406	405	404	404
B	439	431	426	422	420
C	518	494	479	467	459
D	544	515	496	482	472
E	602	562	535	516	501

Tabulka 63: Vypočítané hodnoty spotřeby šicí nitě pomocí navrženého vzorce pro výpočet třínitného obnitkovacího stehu

TŘÍINITNÝ OBNITKOVACÍ STEH					
	Délka stehu v [mm]				
VZOREK	2	2,5	3	3,5	4
A	1352	1142	1001	901	826
B	1576	1321	1151	1029	938
C	2128	1762	1519	1345	1214
D	2327	1921	1651	1458	1313
E	2720	2236	1913	1683	1510